

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



Desenvolvimento e Validação de um sistema IVR na área da saúde

Angela Purice

Mestrado em Bioinformática e Biologia Computacional

Dissertação orientada por:
Prof. Doutor Tiago João Vieira Guerreiro
e Doutor André Filipe Pereira Rodrigues

2020

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer o meu orientador professor Tiago Guerreiro e o meu co-orientador André Rodrigues. Sem a ajuda deles não era possível realizar esta dissertação. Sempre que me deparei com um problema eles guiavam-me e mostravam o caminho para a solução do mesmo. Também quero agradecer à equipa de investigação Tech&PeopleLab que me ajudaram nesta caminhada a solucionar as minhas dúvidas e a motivar-me para continuar.

De seguida, também quero deixar um agradecimento aos meus colegas de curso que também estavam no mesmo barco que eu e que nunca me deixaram abandonar o mesmo. Deram-me forças para continuar e concluir esta etapa.

Queria deixar um agradecimento especial ao meu namorado que teve um papel fulcral nesta etapa da minha vida. Foi o meu pilar e a minha força nesta etapa tão importante para mim. Não podia deixar de agradecer aos meus pais e irmã que apesar de várias explicações do que se tratava a dissertação sempre me apoiaram e me encorajaram a acabar e ser cada vez melhor.

Por fim, um agradecimento formal ao financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através da Unidade de Investigação LASIGE (UIDB / 00408/2020 + UIDP / 00408/2020) e ao financiamento da UE / IMI através do projeto IDEA-FAST (IMI2 853981). Também gostaria de agradecer a Unidade de Investigação LASIGE que me apoiou nesta fase fornecendo-me as ferramentas necessárias e a oportunidade para crescer profissionalmente.

Resumo

A doença de Parkinson afeta 1% da população mundial e é o segundo distúrbio neurodegenerativo mais comum que afeta a mobilidade e autonomia dos doentes. Com o passar dos anos os pacientes que sofrem de Parkinson vão aumentando. Os pacientes com Parkinson têm uma redução do nível de dopamina provocado pela morte das células cerebrais. Ainda não existe uma cura para esta doença, mas utiliza-se a *levodopa*, que é um fármaco que neutraliza os efeitos da doença de Parkinson, isto é, diminui as complicações motoras, como por exemplo, flutuações motoras e discinesia. As flutuações motoras sentidas ao longo do dia pelos pacientes com Parkinson referem-se aos períodos entre o funcionamento normal sem qualquer complicação e o estado em que o paciente manifesta sintomas da doença de Parkinson, conhecida como discinesia. A discinesia consiste nos movimentos musculares excessivos e involuntários.

Com o avanço da doença, os pacientes com Parkinson vão sentido flutuações motoras e discinesia provocada possivelmente pela reduzida resposta à *levodopa*, quando utilizada por um tempo prolongado. Os sintomas sentidos pelos pacientes oscilam ao longo do seu dia como tal, é crucial existir uma monitorização diária dos pacientes. A monitorização diária é necessária para que o médico consiga ter detalhes sobre as flutuações motoras para poder fazer um ajuste apropriado na quantidade de medicamento. A informação detalhada acerca dos sintomas sentidos pelos pacientes é recolhida através de consultas presenciais ou através de preenchimento de diários em papel. As consultas presenciais não apresentam os sintomas sentidos com a maior precisão uma vez que, os mesmos foram sentidos há vários dias. Um exemplo de um diário de monitorização de flutuações motoras utilizado são os diários de *Hauser* que são preenchidos autonomamente pelos pacientes de trinta em trinta minutos. Os diários são apresentados ao médico unicamente na consulta com o mesmo.

O método escolhido atualmente para estimar o tempo entre “on” e “off” é através dos diários de *Hauser*. O diário de *Hauser* apesar de ser o mais utilizado apresenta algumas limitações a nível da qualidade da informação coletada uma vez que se baseiam na memória do paciente e na adesão ao preenchimento dos diários por parte dos pacientes. O efeito da medicação através deste método não é acompanhado em tempo real pelos médicos dado que, os diários são apresentados unicamente quando o paciente tem uma consulta com o seu médico. Uma vez que, as consultas podem estar bastante desfasadas uma das outras dificultam o médico analisar o avanço da doença e alterar a medicação o mais breve possível.

O nosso principal objetivo foi criar um método alternativo de recolha de dados de escalas clínicas em ambiente de *free-living*, ou seja, em casa, em ambiente não-controlado. Com o intuito de obter *feedback* acerca da acessibilidade, satisfação e usabilidade deste método, recolhemos como caso de estudo dados acerca de sintomas sentidos pelos pacientes com Parkinson ao longo do seu dia.

Nesta dissertação explorámos a aplicabilidade de um sistema de voz interativa para a recolha de informação sobre a evolução dos sintomas da doença de Parkinson. Para tal, implementámos um sistema de resposta de voz interativa (IVR) – GentelParkinson. Para a criação da plataforma GentelParkinson utilizámos a plataforma *Generic Telephony* – GenTel – que é uma aplicação *Python* pré-existente que reúne todas as funcionalidades necessárias para executar uma plataforma telefónica. O GenTel também apresenta a interação com o servidor de comunicação em tempo real – *FreeSWITCH* e a síntese do texto em voz através da *API Amazon Polly*.

A plataforma GentelParkinson recolhe os sintomas sentidos pelos pacientes ao longo do dia através de chamadas telefónicas programadas. Em cada chamada são pedidos dados referentes aos estados sentidos na última hora. Cada dado pedido permite a escolha de uma opção possível, guardando a mesma e registando a hora e data exata em que os dados foram inseridos. Através dos diários de *Hauser*

em papel, é comum haver um preenchimento tardio (ex; ao fim do dia), tornando os dados menos precisos. Através do sistema IVR, caso o paciente falhe várias chamadas, só lhe serão pedidos os dados referentes às últimas duas horas, dois dados no total, não permitindo o preenchimento de todos os sintomas sentidos ao fim do dia. Através do sistema IVR o médico terá acesso aos sintomas sentidos pelos pacientes em tempo real, acompanhado a evolução da doença de uma forma mais precisa e observando se existem alertas criados por parte dos seus pacientes através da plataforma GentelDoc, por nós desenvolvida. GentelDoc é uma plataforma web onde os médicos podem acompanhar os seus pacientes e agendar chamadas automáticas para os mesmos.

Para avaliar a aplicabilidade desta abordagem de recolha de dados, realizámos um estudo prospetivo com seis neurologistas, que usaram o sistema, colocando-se por 2 dias no papel dos seus pacientes com Parkinson. Receberam chamadas durante 6 horas seguidas em dois dias consecutivos. Após testarem a plataforma, os médicos responderam a dois questionários, onde foi recolhida a sua opinião acerca da usabilidade e aceitabilidade desta abordagem. Por fim, recolhemos a opinião mais detalhada acerca da plataforma e aplicabilidade da mesma com pacientes com Parkinson através de uma entrevista semiestruturada.

Com este estudo observamos que o sistema implementado teve uma grande aceitação perante os médicos. Também se constatou que o sistema é usável e de fácil acesso para os pacientes com Parkinson. Os médicos conseguiram utilizar o sistema com facilidade, atendendo as chamadas do GentelParkinson ou retribuindo chamadas para o mesmo. Uma vez que, a utilização do GentelParkinson pode ser em qualquer telefone que consiga receber e efetuar chamadas, tem um grande potencial em recolher dados.

Palavras-chave: IVR, Parkinson, *Health Care*, Sintomas, Chamadas telefónicas automáticas

Abstract

Parkinson's disease affects 1% of the world population and is the second neurodegenerative disease that affects patients' mobility and autonomy. There is still no cure for this disease, but levodopa is used, which is a drug that neutralizes the effects of Parkinson's disease, it reduces motor complications, such as motor fluctuations and dyskinesia. Motor fluctuations experienced throughout the day by patients with Parkinson's refer to the periods between normal functioning without any complications and the state in which the patient manifests symptoms of Parkinson's disease, known as dyskinesia. Dyskinesia consists of excessive and involuntary muscle movements.

The symptoms experienced by patients fluctuate throughout their day, so it is crucial to have daily monitoring of patients. Daily monitoring is necessary so that the doctor can have details about motor fluctuations in order to make an appropriate adjustment in the amount of medication. Detailed information about the symptoms experienced by patients is collected through face-to-face consultations or by filling in a paper diary - Hauser's diary.

The method most used today to estimate the time between "on" and "off" is through Hauser's diaries. The evolution through this method is not done in real time since the diaries are only presented when the patient has an appointment with his doctor.

In order to solve the problem of getting the details of patients' disease over time, we implemented an interactive voice response system (IVR) - GentelParkinson. Through GentelParkinson, we collect the symptoms experienced by patients throughout the day through scheduled telephone calls every 1 hour.

Our main objective was to create an alternative method of collecting data from clinical scales in a free-living environment. In order to collect feedback about the accessibility, satisfaction and usability of this method, we collected as a case study data about symptoms experienced by patients with Parkinson's throughout their day.

With this study we observed that the implemented system had a great acceptance before the doctors and patients with Parkinson's. It was also found that the system is usable and easily accessible for patients with Parkinson's. Doctors were able to use the system with ease, taking calls from the GentelParkinson or returning calls to the same.

Keywords: IVR, Parkinson, Health Care, Symptoms, Automatic Phone Calls

Índice

Índice de Figuras	XIII
Índice de Tabelas	XV
Capítulo 1 - Introdução	1
1.1 Motivação	1
1.2 Resposta de Voz Interativa	2
1.3 Contexto	3
1.4 Contribuições	4
1.5 Abordagem Metodológica	4
1.6 Estrutura do Documento	5
Capítulo 2 - Trabalho relacionado	7
2.1 Lembretes	7
2.2 Adesão à medicação	9
2.3 Recolha de dados	14
2.4 Serviços de Informação	18
2.5 Entrevistas	20
2.6 Discussão	21
Capítulo 3 - Conceção de uma plataforma IVR	27
3.1 Diários de <i>Hauser</i>	27
3.2 Cenários de utilização	28
3.2.1 1º Cenário de utilização	28
3.2.2 2º Cenário de utilização	29
3.3 Requisitos	30
3.3.1 Requisitos funcionais	30
3.3.2 Requisitos não funcionais	31
3.4 Desenho da plataforma	31
3.5 Desenho de uma plataforma web	33
Capítulo 4 - Implementação	37
4.1 Plataforma Telefónica – GentelParkinson	37
4.1.1 Arquitetura do Sistema IVR	37
4.1.2 GenTel (<i>Generic Telephony Application</i>)	38
4.1.3 Funcionalidades do GentelParkinson	39
4.1.4 Chamada automáticas	47
4.2 Plataforma GentelDoc	48
4.2.1 Arquitetura da Plataforma GentelDoc	48
4.2.2 Tecnologias Usadas	49
4.2.3 Funcionalidades do GentelDoc	52
Capítulo 5 - Avaliação	57
5.1 Testes internos	57

5.1.1	Metodologia	57
5.1.2	Resultados	57
5.2	Estudo de usabilidade e aceitação com médicos	59
5.2.1	Metas	59
5.2.2	Participantes	59
5.2.3	Metodologia	60
5.2.4	Resultados	62
5.3	Discussão	70
Capítulo 6 - Conclusões		74
6.1	Benefícios	74
6.2	Limitações	75
6.3	Trabalho Futuro	75
Bibliografia		77
Anexo A		82
Diagrama de relacionamento de entidades da Base de Dados		82
Anexo B		84
Questionários		84

Índice de Figuras

Figura 3. 1. Esboço da pergunta referente à noite anterior	32
Figura 3. 2. Esboço da pergunta referente aos sintomas sentidos na última hora	32
Figura 3. 3. Esboço da pergunta referente ao estado geral na última hora.....	32
Figura 3. 4. Esboço da pergunta referente ao estado geral do dia.....	33
Figura 3. 5. Esboço da pergunta referente à hora da primeira recolha de dados	33
Figura 3. 6. Esboço da pergunta referente ao pedido de contacto pelos pacientes.....	33
Figura 3. 7. Esboço da página principal	34
Figura 3. 8. Esboço da página dos pacientes	34
Figura 3. 9. Esboço da página que apresenta os estados inseridos pelo paciente.....	35
Figura 4. 1. Diagrama da Arquitetura do Software.....	38
Figura 4. 2. Diagrama da interação de um utilizador com o GenTel	39
Figura 4. 3. Estrutura da base de dados GenTel	39
Figura 4. 4. Diagrama da interação de um utilizador com o GentelParkinson.....	40
Figura 4. 5. Diagrama do fluxo dos <i>workflows</i> da primeira chamada do dia, fornecimento de como passou a noite.	42
Figura 4. 6. Diagrama do fluxo dos <i>workflows</i> das chamadas automáticas com dados por preencher, referente ao fornecimento dos sintomas entre as X e Y horas.....	43
Figura 4. 7. Diagrama do fluxo dos <i>workflows</i> das chamadas automáticas com dados por preencher, referente ao fornecimento do estado geral entre as X e Y horas.	44
Figura 4. 8. Diagrama do fluxo dos <i>workflows</i> da última chamada do dia, fornecimento do estado geral do dia.....	45
Figura 4. 9. Diagrama do fluxo dos <i>workflows</i> apresentados quando o paciente contacta diretamente o GentelParkinson e não tem dados por preencher.....	47
Figura 4. 10. Diagrama representativo da ligação da plataforma GentelParkinson e GentelDoc	48
Figura 4. 11. Diagrama da arquitetura da plataforma GentelDoc	48
Figura 4. 12. Documentação das requisições HTTP disponíveis na REST API criada para tratar sobre as informações dos pacientes.....	50
Figura 4. 13. Documentação das requisições HTTP disponíveis na REST API criada para tratar sobre as informações dos médicos	51
Figura 4. 14. Documentação das requisições HTTP disponíveis na REST API criada para criar um pedido de contacto para um determinado paciente.....	52
Figura 4. 15. Página de login do GentelDoc	52
Figura 4. 16. Página inicial da plataforma GentelDoc	53
Figura 4. 17. Página do “Editar Perfil”, informação do médico	53
Figura 4. 19. Página após a seleção de um paciente	54
Figura 4. 18. Página do “Pacientes”, lista dos pacientes do médico	54
Figura 4. 20. Página do “Novo Paciente”, formulário de adição de um novo paciente	54
Figura 4. 21. Página referente à estatística e aos dados inseridos pelo paciente	55
Figura 4. 22. Página auxiliar, tem a informação acerca da página.....	55
Figura 5. 1. Diagrama de barras referente aos resultados obtidos sobre as opiniões acerca da clareza da voz do GentelParkinson	58
Figura 5. 2. Gráfico com os valores da usabilidade do sistema nos testes internos	59
Figura 5. 4. Gráfico com os valores da usabilidade do sistema	63
Figura 5. 5. Gráfico que apresenta os resultados do questionário debriefing	64
Figura 5. 6. Gráfico representante das respostas recolhidas acerca do horário adequado para o intervalo das chamadas	65

Índice de Tabelas

Tabela 2. 1. Tabela representativa da revisão do estudo da arte.	23
Tabela 5. 1. Tabela referente aos dados dos médicos	60
Tabela 5. 2. Tabela resumo das opiniões e implicações da plataforma	66

Capítulo 1

Introdução

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo progressivo que afeta cerca de 1% da população mundial.^[33] É o segundo distúrbio neurodegenerativo mais comum que afeta a mobilidade e autonomia dos pacientes com Parkinson. Estudos anteriores demonstram que em 2005, esta doença afetava entre 4.1 a 4.6 milhões de indivíduos com idade superior a 50 anos só na zona ocidental da Europa. Com o passar dos anos, o envelhecimento da população aumentará o número de pessoas que vivenciam esta doença. Este valor estima-se que vai duplicar até 2030 para 8.7 a 9.3 milhões.^[36]

Esta doença está relacionada com uma redução do nível de dopamina provocada pela morte das células cerebrais que a produzem. Este acontecimento é observado quando ocorre uma morte de 70% ou 80% das células. A rigidez do tronco e membros, movimentos lentos e tremores são algumas das características típicas desta doença. Apesar de não existir uma cura para a doença de Parkinson, existe uma medicação eficaz para o tratamento da doença, que é a *levodopa*. O uso de *levodopa* em tratamentos prolongados pode resultar em complicações motoras, como por exemplo, flutuações motoras e discinesia.^{[35][45]} As flutuações motoras referem-se aos períodos entre o estado “on”, de funcionalidade normal, e os estados em que o paciente manifesta sintomas da DP.^{[46][48]} A discinesia refere-se aos movimentos musculares anormais excessivos e involuntários.^[48]

Com o avanço da doença ocorre uma instabilidade postural que cria dificuldades em várias tarefas do dia a dia dos doentes, como por exemplo, ficar em pé, sentar e andar.^[33] Isto ocorre devido à possível resposta reduzida à *levodopa* em tratamentos prolongados, que provoca as flutuações motoras e discinesia.^{[43][45]} Os sintomas, o grau de incapacidade e a progressão sentidas pelos pacientes é variável ao longo do dia.^{[33][38][44]}

1.1 Motivação

Os diários em papel recolhem a informação de como os pacientes se sentiram em relação à sua doença. É crucial a monitorização diária desses pacientes, em determinadas alturas, para compreender a evolução da doença. Normalmente os médicos recolhem a informação acerca do estado dos pacientes através dos diários em papel preenchidos autonomamente ou através de consultas presenciais.

Uma vez que as consultas presenciais são bastante espaçadas, existe uma perda significativa de informação por parte dos pacientes, visto que têm de recorrer à sua memória para relatar como se sentiram.^[43] Isto acontece porque os médicos fazem perguntas sobre os sintomas sentidos aos pacientes. Este método é pouco preciso devido ao *recall* não ser confiável, pois a memória dos pacientes pode falhar. Também existe a alternativa de diários para ajudar o paciente a relembrar dos seus sintomas sentidos, mas ainda assim, não é a opção mais viável, pois o paciente pode-se esquecer de registar o sintoma.^[46]

A implementação das tecnologias como auxílio da monitorização dos pacientes possibilita outro método de registar dados de uma forma mais viável e precisa.^[46] Tal acontece, uma vez que poderá relembrar os pacientes de completar o diário a tempo, permitindo uma única resposta para cada entrada. Também permite registar a hora e a data exata em que os dados foram inseridos, podendo aumentar

assim a confiabilidade e conformidade dos resultados. Através desta metodologia será possível o médico ter acesso aos dados em tempo real, recolhendo-os da base de dados e posteriormente analisá-los.^[46] Isto poderá facilitar o médico a analisar a progressão da doença e o efeito da resposta à medicação em cada paciente.

A utilização dos dispositivos móveis na área da saúde tem crescido muito ao longo dos anos possibilitando a utilização do telemóvel para facilitar em várias tarefas ^[34], como por exemplo, a monitorização à distância de pacientes. Atualmente existem técnicas de monitorização utilizando a tecnologia, como por exemplo o registo de dados através de aplicações ou monitorização através de sensores.

A monitorização através de aplicações é mais direcionada para um público mais jovem uma vez que pode ser pouco eficaz em pacientes mais idosos, dado que os mesmos não têm um conhecimento vasto sobre a utilização dos seus telemóveis como a população mais jovem.

A utilização de acelerómetros é bastante comum na monitorização de idosos a nível da sua reabilitação. Através dos mesmos é possível distinguir entre atividades estáticas e dinâmicas, como por exemplo, se está sentado, a andar ou deitado, entre outros. ^[54] Estes métodos não são ainda precisos ou aceites pela comunidade clínica para monitorização das flutuações motoras associadas à DP.

Não obstante, existem monitorizações via acelerómetros e aplicações, mas não existe um método que recolhe informações acerca dos sintomas sentidos por um paciente. Como tal, seria útil criar um método versátil e de fácil acesso por qualquer paciente que pudesse recolher informação e disponibilizar a mesma em tempo real aos médicos.

1.2 Resposta de Voz Interativa

Atualmente, a utilização de dispositivos móveis tornou-se algo mais recorrente para a população idosa. Os mesmos realizam inúmeras tarefas como por exemplo, receber ou efetuar chamadas e mensagens. O aumento da familiarização com a tecnologia básica na faixa etária mais envelhecida possibilitou, não somente um melhoramento da vida pessoal, mas também uma melhoria a nível da vida profissional dos funcionários da saúde.

Apesar dos pacientes utilizarem o seu telemóvel no seu dia a dia, os mesmos geralmente realizam as tarefas básicas, como por exemplo, realizar e receber chamadas.^[55] Uma vez que, a faixa etária dos pacientes que sofrem doenças degenerativas é maioritariamente idosa, o sistema desenvolvido terá de ser de fácil utilização e manipulação.

Um método de recolha de informação que sustenta os requisitos necessários para uma recolha mais simples pode ser utilizando um sistema de resposta de voz interativa (IVR). O IVR é uma tecnologia baseada numa interface de utilizadores DTMF (*Dual-tone Multi-Frequency*), que pode ser implementada em qualquer telefone e que permite uma interação entre o computador com um humano. Isso é possível através do uso de tons de sinalização de voz e sinal de multifrequência de tom duplo por meio de um teclado.^{[6][49]} O DTMF, também conhecido como tom de toque, utiliza dois tons ou frequências para representar cada botão do teclado.^[50] O sistema IVR utiliza um formato lógico ramificado, onde o paciente navega entre os vários menus do IVR e responde às perguntas pressionando botões específicos num teclado de toque, que correspondem a diferentes opções ou respostas. Todas as escolhas feitas são armazenadas na base de dados e analisadas posteriormente. O sistema IVR pode fornecer aos pacientes acesso direto a questionários pré-gravados, materiais educacionais, mensagens personalizadas e assistência terapêutica. A voz que apresenta os menus do IVR é garantida através de gravações de alta qualidade,^[49] em que, a sintetização de voz utilizada neste sistema tem evoluído bastante ao longo dos últimos anos, aproximando-se mais do discurso humano. Os utilizadores podem

interagir com o sistema em tempo real, receber e realizar chamadas de IVR a qualquer altura do dia.^[6]

Neste trabalho, tivemos como principal objetivo disponibilizar uma plataforma usável para resposta de voz interativa destinada ao uso de clínicos, médicos e pacientes. A implementação do IVR como alternativa de recolha de dados pode apresentar vantagens a nível da conveniência, simplicidade e confidencialidade. Esta substituição diminui significativamente o custo económico e aumenta a capacidade de chamadas efetuadas por dia durante e fora o horário laboral. Este sistema de IVR possibilita ter um contacto mais especializado para os pacientes que obtiveram alta e que correm grandes riscos de recaída, sem prejudicar os outros pacientes.^[5] O IVR pode ser utilizado em várias vertentes, como fornecer mensagens motivacionais direcionadas para promover a autoeficácia e a adesão aos medicamentos. Também facilita os pacientes de reabastecer os seus medicamentos para garantir um curso completo de tratamento através de lembretes.^[5] Escolhemos a utilização do sistema IVR uma vez que, pode ser implementado em qualquer telefone o que pode facilitar a recolha de dados com pessoas mais idosas. Também era possível fazer esta recolha através de aplicações de telemóveis ou da internet. Porém, não acreditamos que sejam as melhores formas de obter dados com pessoas idosas com a doença de Parkinson dado que, isso implicaria que todos os pacientes tivessem acesso e conhecimento de como utilizar a internet ou um *smartphone*. A recolha de dados através de mensagens poderia ser uma hipótese, mas acreditamos que possivelmente não fosse a mais adequada para a faixa etária em questão, uma vez que os mesmos teriam de ter uma familiarização maior com o seu telemóvel do que atender e realizar chamadas.

A utilização do sistema de IVR na recolha de dados pode possivelmente tornar o processo mais simples, registando os dados automaticamente. Através deste método, porventura, pode existir um maior à vontade dos pacientes dado que, eventualmente podem relatar comportamentos sensíveis sem ter de falar com um clínico e também poderá minimizar os erros de registo presentes em questionários de recolha de dados em papel. Além disso, o IVR pode ser acedido em qualquer telefone, não sendo necessário um *smartphone*.^[8]

1.3 Contexto

Os questionários em papel de recolha de sintomas existentes não são muito viáveis e eficazes, devido às falhas de memória que os pacientes podem ter na altura de relatar todos os seus sintomas sentidos ao longo do seu dia. Os clínicos e médicos não têm acesso em tempo real dos sintomas dos seus pacientes. No entanto, com a funcionalidade desenvolvida ao longo desta dissertação os mesmos poderão analisar os sintomas em tempo real e caso exista alguma anomalia grave entrar em contacto com o paciente ou um familiar. A implementação de questionários automáticos facilita o processo de recolha de dados e de armazenamento. Para o desenvolvimento deste objetivo a dissertação de mestrado foi desenvolvida na LASIGE¹ (*Large-Scale Informatics Systems Laboratory*), uma unidade de investigação em Ciências Computacionais e Engenharia Informática em parceria com o Campus Neurológico Sénior (CNS)², Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e com a Dra. Joana Domingues do Hospital Baixo Vouga.

A LASIGE ao longo dos anos, foi adquirindo experiência em projetos de recolha de dados em ambiente clínico^[39] e *free-livig*^{[33][40][41]}. Foi desenvolvido o DataPark, uma plataforma integrada com dados objetivos e subjetivos disponíveis de forma usável a clínicos.^[33] Através desta plataforma foi

¹ <https://www.lasige.di.fc.ul.pt/>

² <http://www.cns-campus.com/pt>

possível visualizar os dados recolhidos através de um acelerómetro tri-axial.^[33] Também ocorreram projetos que tentaram obter dados recolhidos em casa, não somente em ambiente clínico com pessoas com demência^{[40][41]} como também se desenvolveram projetos de acessibilidade para pessoas cegas^[56]. Através destes trabalhos os membros do laboratório enriqueceram os seus conhecimentos sobre a recolha de dados utilizando a tecnologia. Permitindo assim, uma melhor conscientização da avaliação, tratamento e monitorização da doença de Parkinson.

A cooperação entre as duas instituições tem sido mantida ao longo dos anos. O CNS é um centro de reabilitação neurológico que apresenta possibilidades de abordagem multidisciplinar e especializado para doentes com Parkinson e outras doenças neurológicas.^[37]

A Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa teve uma grande contribuição para o desenrolar desta dissertação visto que, existiu uma cooperação ativa entre a aluna de doutoramento Joana Domingues com a LASIGE para o desenvolvimento dos modelos de questionários de acordo com as necessidades dos médicos e neurologistas.

A cooperação entre as várias instituições tem um impacto benéfico para ambas as partes visto que, o desenho e a implementação dos questionários foram baseados em questionários modelos apresentados pelos médicos. Facilitando, deste modo, a interação dos pacientes ao responderem aos questionários e os médicos analisarem os dados recolhidos pela plataforma.

Por fim, a implementação de novas tarefas enriquecerá o trabalho desenvolvido na plataforma GenTel (*Generic Telephony Platform*), que apresenta a base para o processo de telefonia. A funcionalidade implementada será relacionada com questionários automáticos personalizados.

1.4 Contribuições

As funcionalidades elaboradas nesta dissertação podem ser utilizadas por médicos, clínicos e pacientes com Parkinson. O sistema foi desenvolvido para recolher de forma mais fácil os sintomas sentidos ao longo do dia pelos pacientes e uma observação dos mesmos em tempo real pelos médicos. As contribuições principais desenvolvidas nesta dissertação são:

1. Recolha e apresentação de uma revisão do estado da arte relativamente aos sistemas IVR aplicados à saúde. Através desta revisão os leitores poderão ter uma noção do que já existe utilizando o IVR na área da saúde.
2. Desenvolvimento de *workflows*³ de IVR aplicados a casos de estudo na doença de Parkinson. Desenho de uma escala de *Hauser* em versão IVR e avaliação preliminar.
3. Desenvolvimento de uma Plataforma web destinada ao uso dos médicos para poderem monitorizar a sua informação e a dos seus pacientes. Através desta Plataforma – GentelDoc – também é possível observar os dados sentidos pelos seus pacientes em tempo real e agendar chamadas telefónicas.

1.5 Abordagem Metodológica

A abordagem metodológica adotada nesta tese foi dividida em várias fases para atingir com

³ Sequências de menus interativos

sucesso o objetivo pretendido. Numa primeira fase do desenvolvimento da dissertação foi feita um estudo do estado da arte relacionado com a utilização do IVR relacionado com a saúde. Foram recolhidos e analisados os trabalhos, os problemas e as soluções existentes. Numa segunda fase procedeu-se à ambientação à funcionalidade do IVR, desenho e desenvolvimento de cenários de uso da plataforma. Durante a terceira fase, procedeu-se ao desenvolvimento da plataforma. Numa fase final, procedeu-se à avaliação e aos testes de funcionalidade do sistema desenvolvido.

1.6 Estrutura do Documento

A tese está organizada em 6 capítulos:

- **Capítulo 2 – Trabalho Relacionado:**

O estado da arte é apresentado neste capítulo, onde pode se observar os estudos relacionados feitos anteriormente. O agrupamento dos artigos neste capítulo está relacionado com a finalidade com que foi utilizado o sistema de interação de voz (IVR), no entanto no fim do capítulo pode-se observar uma tabela com uma relação entre todos os artigos descritos anteriormente.

- **Capítulo 3 – Conceção de uma plataforma IVR:**

Neste capítulo está descrito o cenário do problema, a abordagem adquirida e os requisitos necessários para uma possível solução dos problemas apresentados anteriormente.

- **Capítulo 4 – Implementação:**

Através deste capítulo poderá compreender os métodos utilizados para implementar o IVR na monitorização à distância, bem como a arquitetura utilizada nos questionários e na plataforma web.

- **Capítulo 5 – Avaliação:**

O capítulo da avaliação engloba os resultados obtidos com esta dissertação e a discussão dos mesmos. São apresentadas também as conclusões dos resultados da implementação do IVR na monitorização dos pacientes pelos clínicos à distância e as implicações deste processo.

- **Capítulo 6 – Conclusões:**

No último capítulo, são apresentadas as principais conclusões do trabalho efetuado, discussão sobre o trabalho geral, algumas limitações sentidas ao decorrer da dissertação e sugestões de melhorias para trabalhos futuros.

Capítulo 2

Trabalho relacionado

Neste capítulo apresentamos o trabalho relacionado já existente utilizando o sistema de IVR. Conseguimos identificar várias áreas onde o IVR foi utilizado como tal, agrupamos os artigos que utilizavam o IVR com a mesma finalidade. O capítulo está dividido em cinco subcapítulos onde poderá observar que algumas das utilizações do IVR encontradas tiveram como finalidade envio de lembretes, adesão à medicação, recolha de dados, serviços de informação e entrevistas. Por fim, poderá observar uma tabela com todos os estudos apresentados neste capítulo de forma resumida e apresentando as características comuns entre cada artigo.

2.1 Lembretes

Encontraram-se quatro artigos que utilizaram o IVR para lembrar os consumidores a tomar ou abastecer o seu *stock* de medicação (Rashinkar et al., 2011^[1], Reidel et al., 2008^[2], Rodrigues et al., 2012^[3], Joshi et al., 2014^[4], Smith et al., 2016^[5]), resultando em geral numa melhoria a nível da adesão ao tratamento.

Rashinkar et al., 2011^[1] desenvolveram uma solução para melhoramento dos problemas de pessoas com HIV/AIDS que vivem num ambiente com poucos recursos. Utilizou-se o IVR para fornecer lembretes diários sobre o horário de toma dos comprimidos, recolha de sintomas, fornecimento de informações relevantes e aconselhamento médico para sintomas comuns. O sistema de IVR foi protegido com um número de identificação pessoal (PIN) para evitar a divulgação da informação de cada paciente accidental e o mesmo foi implementado utilizando duas opções de navegação, com o intuito de observar qual a melhor hipótese de navegação utilizando IVR. A nível da navegação IVR foi apresentada duas hipóteses de estilos de interfaces, A e B, que poderiam ser utilizados no IVR com o intuito de observar qual a mais eficaz. A interface A apresenta a navegação tradicional do IVR, isto é, um menu que apresenta todas as opções de uma só vez e no fim o utilizador seleciona uma delas. À medida que o utilizador seleciona uma opção é-lhe apresentado o próximo conjunto de opções. No caso de o utilizador não efetuar nenhuma escolha o menu inteiro é repetido novamente. Com um intuito de tornar a experiência mais fácil e rápida para os utilizadores a interface B apresenta uma opção de cada vez onde os utilizadores respondem a cada pergunta usando “Sim”, pressionando na tecla 1, ou “Não”, pressionando na tecla 3. O utilizador pode selecionar uma opção dizendo que teve esse sintoma, ou negando o mesmo e também pode retornar à opção anterior utilizando as teclas do telemóvel: 1, 3 e 9, respetivamente. Esta hipótese reduz o espaço de possibilidades de pesquisa e torna a pesquisa eficiente, visto que cada entrada é processada em um novo nível de hierarquia na estrutura do menu. A interface B tem uma vantagem de não ter um limite de opções enquanto a interface A tem um limite no máximo de 10 opções, utilizando as teclas de 0-9 do telemóvel. Através da interface B é possível selecionar vários sintomas que um utilizador pode ter enquanto que através da interface A são apresentados todos os sintomas e o utilizador só pode selecionar uma dessas opções. Os utilizadores selecionados apresentavam uma idade entre 30 e 50 anos, proprietários de um telemóvel, com um nível de escolaridade máximo até ao quarto ano e falantes nativos de marata. Apesar da interface B ser mais

eficiente, os utilizadores tendiam a perder a sua concentração quando tinham de negar todos os sintomas que não apresentavam, como tal a interface A apresentou taxas de sucesso significativamente mais altas. Após o estudo de usabilidade conseguiram comprovar que os utilizadores iniciantes de IVR estavam confortáveis na utilização do sistema e conseguiam concluir com êxito as suas tarefas nos dois tipos de interfaces. Por fim, constatou-se que pode ser utilizado o IVR para fornecer suporte de tratamento para doenças crônicas a pacientes que apresentam pouca experiência em tecnologia e que têm baixa escolaridade.

Reidel et al., 2008^[2] avaliaram a viabilidade e aceitabilidade do uso de um sistema de IVR para a reposição de medicação e lembretes diários da toma da medicação. Testaram dois recursos: lembretes personalizados específicos de medicamentos e comunicação via reconhecimento de voz. A maioria dos utilizadores considerou a voz do sistema de IVR aceitável e não teve problemas com o horário das chamadas de lembrete da toma de medicação, mas também existiram participantes que tiveram dificuldade em comunicar com o sistema IVR pois, o sistema teve dificuldade em reconhecer a sua voz. A nível do lembrete de reabastecer o *stock* de medicação muitos participantes não acharam muito útil visto que, não tiveram dificuldades em lembrar de reabastecer as prescrições por conta própria. Os participantes poderiam fazer chamadas livremente para o sistema a qualquer altura para alterar as suas preferências, interromper temporário das chamadas ou mesmo abandonar do programa. O estudo beneficiou da participação de 99 participantes em que metade era do sexo feminino e a maioria dos participantes tinham uma idade superior a 70 anos. Ocorreu uma ligeira tendência dos participantes que acharam o sistema útil serem mais velhos e terem prescrições mais ativas. Por fim, conseguiu-se evidenciar que os participantes não eram recetivos à tecnologia de IVR, pois preferiam falar com uma pessoa real devido à voz automatizada ser impessoal. A tecnologia de reconhecimento de voz não funcionava adequadamente como tal, foi difícil determinar se a receção negativa da tecnologia pelos participantes se devia principalmente às muitas falhas técnicas, à antipatia pela própria tecnologia ou pela combinação das duas.

No sul da Índia, Rodrigues et al., 2012^[3], avaliaram a influência dos lembretes semanais para a adesão à terapia antirretroviral e também estudaram os efeitos pós-intervenção na adesão. Participaram 141 indivíduos infetados com HIV com uma média de idade de 38 anos, onde 27% eram do sexo feminino e 90% viviam na zona urbana. Selecionou-se os participantes que eram adultos infetados com HIV, que tiveram acesso a um telemóvel e estiveram pelo menos um mês antes do estudo em terapia antirretroviral. Todos os participantes receberam dois tipos de lembretes através do seu telemóvel, um utilizando o IVR e o outro um serviço de mensagens curtas (SMS), uma vez por semana durante 6 meses. Cada método de lembrete foi enviado em dias separados escolhidos pelos participantes. No caso de o participante perder uma chamada, eram feitas três chamadas adicionais nas 24 horas seguintes. No geral, foram feitas 3895 chamadas através do IVR e enviadas 3073 SMS. Ao longo do tempo de estudo conseguiu-se observar uma melhoria significativa na adesão e constatou-se que os participantes preferem lembretes via IVR do que por SMS.

Implementou-se um sistema de IVR chamado TAMA pelo Joshi et al., 2014^[4], que forneceram suporte de tratamento para pessoas que viviam com HIV e que estavam em terapia antirretroviral em países em desenvolvimento. TAMA foi implementado em 5 clínicas de HIV na Índia por um período de 12 semanas. O sistema forneceu chamadas de lembrete em tempo real para 54 pacientes com HIV, onde permitiu que eles procurassem recomendações para sintomas comuns, reproduzissem mensagens com dicas de saúde e lembretes da data das suas consultas. O paciente podia optar por receber os lembretes de toma dos seus remédios de forma semanal ou diária. No caso de o paciente ter perdido uma ligação do TAMA ocorreu uma programação de uma nova chamada, 30 minutos após a chamada perdida. O TAMA repetia essas chamadas por até duas horas após a primeira chamada programada para o horário

da medicação. O paciente podia ligar proactivamente para o TAMA e indicar que já tomou a medicação ou que não quer tomar a mesma. Nesse caso, a voz do médico entrava em contacto com o paciente para lhe explicar a importância da toma dos medicamentos. No caso de um paciente ter-se sentido mal, poderia ligar para o TAMA e seleccionar os sintomas que estava a sentir. Consoante os sintomas do paciente o TAMA poderia ignorar os sintomas naquele momento deixando o paciente falar com o médico acerca desse assunto, aconselhar o paciente a tomar x comprimidos sem prescrição diária, uma mudança de estilo de vida ou no pior caso aconselhava o paciente a encontrar-se com o seu médico imediatamente. Idêntico ao estudo de Rashinkar et al., 2011^[1], o TAMA estava protegido por um PIN, evitando pessoas desconhecidas terem acesso ao menu dos pacientes. O TAMA foi disponibilizado em 6 idiomas: marata, hindi, tâmil, telugu, canarês e inglês, e forneceu uma interface *web* para os clínicos poderem registar novos pacientes e poderem acompanhar os sintomas dos mesmos. Dos 54 participantes 35 eram do sexo masculino e 19 do sexo feminino e a maioria escolheu o TAMA na língua telugu e marata. Os participantes na maioria eram de zonas urbanas e tinham um nível de escolaridade superior ao ensino básico. Após o estudo, os participantes constataram que ocorreu uma melhor adesão à terapia antirretroviral com a ajuda do TAMA e não consideraram que os lembretes foram invasivos. Concluindo, a utilização do TAMA era viável e muito útil para os pacientes e obteve efeitos positivos na adesão ao tratamento.

Smith et al., 2016^[5] realizaram uma análise económica onde utilizou o IVR para enviar lembretes aos pacientes com o intuito de aumentar a adesão a medicamento cardiovasculares. A adesão à medicação cardiovascular é fundamental para o sucesso do tratamento dos pacientes, mas os mesmos têm dificuldade em tomá-los o que leva a um aumento do custo para o tratamento. Os pacientes tinham no mínimo 40 anos de idade que sofriam de diabetes *mellitus* (DM) ou doenças cardiovasculares (estatinas, inibidores de enzima de conversão da angiotensina, IECA, e bloqueadores dos recetores da angiotensina, ARBs), ou ambas as doenças. O estudo teve a participação de 21752 pacientes que foram divididos em três grupo onde um grupo teve o atendimento habitual, outro beneficiou da intervenção via IVR e o último teve contacto com o IVR e obteve um material educacional (IVRb). Os pacientes foram acompanhados por 9,6 meses em média e os que beneficiaram de intervenção via IVR ou IVRb receberam chamadas quando necessitavam de tomar a estatina. Caso os pacientes não tomassem a sua medicação durante 60 a 90 dias recebiam um lembrete personalizado ou uma chamada ao vivo se tivessem 90 dias sem tomar. A adesão dos pacientes para a estatina foi maior no grupo de IVRb em comparação do grupo UC (atendimento habitual) de 3%. Não se observou diferenças significativas entre o grupo de IVR e IVRb. Para os medicamentos IECA/ARBs obtiveram resultados semelhantes, mas o IVRb foi significativamente mais eficaz que o IVR. Concluindo, a utilização do IVR para promover a adesão a IECA/BRA e estatina é rentável, económica e apresenta melhor adesão comparativamente ao atendimento habitual.

2.2 Adesão à medicação

Como tínhamos visto no subcapítulo anterior o IVR foi utilizado para lembrar os utilizadores de tomar a sua medicação e neste subcapítulo vão poder observar que o IVR também foi implementado para ajudar os pacientes a aderir à sua medicação e deixar de fumar ou beber. Vários estudos (Rigotti et al., 2017^[6], Tsoli et al., 2018^[7], Bender et al., 2010^[8], Cohn et al., 2018^[9], Corkrey et al., 2005^[10], Hecht et al., 2019^[11], Rose et al., 2017^[12], Kassavou et al., 2017^[13], Estabrooks et al., 2008^[14], Cizmici et al., 2015^[15], Kassavou et al., 2018^[16]) recorreram ao sistema do IVR para poder ajudar os pacientes a superar algum obstáculo a nível da saúde.

Rigotti et al., 2017^[5] fizeram um teste para observar a relação entre a dose de intervenção e a cessação do tabagismo. Este estudo avaliou o uso e a satisfação dos fumantes com uma intervenção facilitada por IVR. O estudo contou com 879 fumantes adultos que estiveram internados e que receberam aconselhamento hospitalar para deixar de fumar e declararam que planejavam parar ou tentar parar de fumar após a alta hospitalar. O estudo adaptou o modelo do ensaio do *Helping HAND* dividindo os participantes em dois grupos, um grupo controle e outro que beneficiou da intervenção do sistema IVR para se poder ver se existe alguma diferença na cessação do tabaco utilizando o IVR. Após a alta, os participantes que beneficiaram do sistema IVR receberam medicação gratuita para interromper o tabagismo e 5 chamadas automatizadas de IVR ao longo de três meses, 2, 14, 30, 60 e 90 dias após a alta. As chamadas promoveram a cessação do tabagismo, adesão à medicação e a recarga de medicação se for necessário. Os participantes responderam com uma mediana de três das cinco chamadas feitas e 70% classificaram as ligações como úteis. Observou-se que os fumantes mais velhos e que foram hospitalizados por uma doença relacionada ao fumo atenderam mais chamadas. Do outro lado, os fumantes mais jovens preferiam ser contactados via mensagem de texto do que por chamada. Conseguiu-se observar uma relação entre a cessação ao tabagismo e a utilização do IVR. Uma maior utilização de IVR levava a uma maior chance de abstinência ao tabaco.

Tsoli et al., 2018^[6] realizaram uma revisão de estudos que implementaram o IVR no âmbito de estudos de saúde entre 1990 e 2017. Esta revisão teve como principal objetivo identificar a eficácia de intervenção utilizando o IVR. Como tal, fizeram uma seleção de 2546 artigos das 5541 publicações presentes, que apresentavam os estudos que quantificavam a eficácia do uso do IVR. Dada o excessivo número de artigos relacionados com IVR, foram incluídos somente os estudos que consistiam num sistema automatizado baseado num computador em que o processo de intervenção era via uma chamada telefónica. Foram excluídas todas as publicações que não estavam escritas em inglês, estudos que compararam a intervenção por IVR com outro tipo de intervenção, ou estudos onde o conteúdo principal da intervenção foi enviado usando outro modo de entrega, como mensagens de texto ou chamadas de acompanhamento de um profissional de saúde. Excluíram também os estudos que usavam o IVR apenas como fonte de recolha de medidas de resultados. A seleção dos artigos foi feita por dois revisores que selecionaram os estudos independentemente. A concordância entre os revisores nesta fase de seleção foi considera boa, Kappa = 0,6. Utilizaram-se seis bases de dados eletrónicas (EDLINE, CINAHL, Embase, PsycINFO, SCOPUS, Registro Central de Ensaio Controlados da Cochrane (CENTRAL)) para proceder à seleção, e os temas de base estiveram relacionados com álcool, adesão a medicamento, atividade física e comportamento alimentar. Na totalidade foram considerados 207 publicações como relevantes das quais 156 foram incluídas nas meta-análises. Dos 156 artigos selecionados, 15 ensaios clínicos randomizados atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos nas meta-análises. A análise de meta-regressão foi usada para explorar se as técnicas de mudança de comportamento utilizadas nas intervenções estavam associadas à eficácia da intervenção. No geral, a meta-análise dos 15 ensaios clínicos mostrou que as intervenções baseadas em IVR tiveram pequenos efeitos significativos na promoção da adesão à medicação. As intervenções baseadas em IVR promovem mudanças de comportamentos a nível da adesão a medicamentos e atividade física. Concluindo, esta revisão fornece evidências sobre a eficácia das intervenções de IVR para promover comportamentos específicos de saúde e promove a saúde pública. Também proporciona evidências sobre as mudanças de comportamentos associados à eficácia das intervenções de IVR para apoiar a adesão ao medicamento prescrito para diferentes condições de saúde a longo prazo.

Bender et al., 2010^[7] teve a participação de cinquenta pacientes com idade entre 18 a 65 anos, com diagnóstico médico de asma e prescrição de corticosteroide inalado diariamente. Neste estudo ocorreu uma análise da eficácia de uma intervenção do IVR, com o intuito de melhorar a adesão a medicamentos entre adultos com asma. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos,

um grupo de controle e outro grupo que beneficiou de 2 chamadas telefónicas automatizadas de IVR com um período de 1 mês de intervalo. No caso de o paciente apresentar sintomas recentes de doenças mal controladas recebiam uma chamada adicional. Quando o paciente não foi contactado com sucesso era fornecido um número gratuito, para o mesmo poder ligar de volta. As chamadas tinham como objetivo recolha de sintomas de asma dos pacientes, entrega de mensagens educacionais básicas, incentivo do reabastecimento das prescrições de corticosteroides inalados e aumentar a comunicação com os profissionais. Para incentivar os pacientes foi fornecido um bónus de 25\$ por cada chamada concluída. A adesão foi rastreada durante 10 semanas e observou-se uma adesão de 32% maior entre os pacientes do grupo de IVR comparativamente ao grupo controle. Como tal, pode-se concluir que a utilização do IVR teve um benefício positivo na adesão ao medicamento.

Setenta e sete fumantes de risco e não tratados, motivados a parar de fumar nos próximos 6 meses fizeram parte do estudo de Cohn et al., 2018^[8], que examinou a prevalência, receptividade e reatividade à monitorização de IVR. O estudo teve uma duração de 28 dias onde os participantes registaram diariamente o consumo de álcool, tabagismo, tentações de fumar e os fatores de risco relacionados ao tabagismo. As chamadas de IVR foram programadas diariamente duas vezes por dia em momentos aleatórios, dentro de cada período de 4 horas correspondentes à parte da manhã e outra à parte da noite. As chamadas tiveram uma duração aproximada de 5 minutos e ao longo do tempo foram diminuindo significativamente. Foram incluídos participantes que tinham uma idade entre 18 e 65 anos, fumantes de mais do que 10 cigarros por dia, consumidores de álcool de mais de 2 bebidas por dia e 14 bebidas por semana para homens e mais de 1 bebida por dia e mais de 7 bebidas por semana para as mulheres, e relataram desejo de parar de fumar nos próximos 6 meses. Excluíram-se os candidatos que apresentavam distúrbios psiquiátricos graves, grávidas, consumidores de cocaína, heroína e candidatos com potencial para abstinência significativa de álcool. Os participantes eram adultos com uma média de idade de 46 anos, a maioria solteiro afro-americano e 52% eram do sexo masculino. No total, 84% completaram o acompanhamento de 6 meses e observou-se que a maioria que conclui o acompanhamento eram afro-americanos. Para incentivar mais os participantes a deixar de fumar, os mesmos poderiam receber até 108\$ se completassem todas as chamadas de IVR. Os pacientes relataram um aumento da consciência do seu comportamento devido ao IVR de 80% e 40% relataram mudanças de comportamentos devido à monitorização pelo IVR. As taxas de conformidade foram significativamente mais altas nas manhãs em comparação às noites e nos dias úteis em comparação aos fins de semana. Concluindo, o IVR pode ser uma ferramenta útil para motivar a mudança de comportamento em fumantes a deixar de fumar.

O teste de Papanicolau é eficaz na deteção de alterações precoces no colo do útero, no entanto várias mulheres em risco não realizam o exame com regularidade. O estudo de Corkrey et al., 2005^[9] descreveu um ensaio clínico randomizado de um breve conselho de triagem cervical utilizando IVR e envolvendo 17008 famílias. O estudo teve como principal objetivo avaliar a eficácia de uma intervenção breve de IVR no aumento das taxas de triagem cervical numa região da Austrália. Foram enviadas cartas que explicavam os objetivos do projeto, informando que receberiam uma ligação IVR sobre a triagem cervical e que a participação era voluntária sem qualquer remuneração. Dos voluntários, selecionaram-se mulheres com idade entre 18 e 69 anos que não tiveram histerectomia e foram realizadas 28087 chamadas com o objetivo de abranger vários temas relacionados com a barreira adicional à triagem. Observou-se uma diferença da eficácia da intervenção de acordo com a faixa etária e o estado de triagem anterior. A taxa de triagem cervical aumentou em 0,43% na intervenção em comparação com os códigos postais de controle e o aumento foi maior para mulheres mais velhas em 1,34%. Apesar das mulheres desistirem progressivamente das chamadas, 77% mantiveram-se e como tal, pode-se concluir que a tecnologia de IVR é um meio viável de entrar em contacto com as mulheres para oferecer breves intervenções para aumentar as taxas de triagem cervical e poder atingir grupos económicos de risco.

No estudo Hecht et al., 2019^[10], 353 pacientes hospitalizados por doenças psiquiátricas foram divididos aleatoriamente em dois grupos, cuidados sustentados (SusC) ou cuidados usuais (UC) e foram seguidos durante seis meses após alta. O objetivo principal do estudo foi avaliar o estado dos fumantes, o uso de adesivos de nicotina e efeitos colaterais, motivar e reforçar o desejo e esforço dos fumadores a deixar de fumar e conectar os pacientes ao aconselhamento por telefone e envio de adesivos de nicotina. Após alta, os pacientes receberam 8 semanas de adesivos de nicotina gratuitos, mensagens de texto e chamadas de IVR com aconselhamentos para deixar de fumar. Neste estudo ocorre uma implementação não só de chamadas utilizando IVR, mas também mensagens de texto para oferecer uma alternativa mais flexível para contactar os participantes e ajudar na cessação do tabagismo. Selecionaram-se pacientes que fumavam 5 ou mais cigarros por dia com uma idade superior a 18 anos, sem qualquer consumo de substâncias e contactável através de um telemóvel. Os participantes beneficiaram de uma recompensa de 95\$ caso completem o acompanhamento total. Os resultados da cessação de tabagismo foram medidos 1, 3 e 6 meses após a alta hospitalar. Foram feitas 8 chamadas telefónicas e mensagens de texto após dois dias, uma semana, duas semanas, três semanas, quatro semanas, seis semanas, oito semanas e doze semanas após alta. No geral, observou-se que o IVR é eficaz na ajuda e apoio ao abandono do tabagismo.

Rose et al., 2017^[11] determinaram o efeito de uma intervenção breve de IVR para reduzir o consumo de álcool. Foram recrutados 1855 pacientes com consumo não saudável de oito clínicas académicas de medicina interna e medicina familiar e foram divididos aleatoriamente em dois grupos, grupo controle e grupo com interação IVR. O objetivo principal do estudo foi mostrar uma redução no consumo de álcool nos 6 meses pós-intervenção nos pacientes com acesso ao sistema de IVR comparativamente com o grupo de controle. O consumo diário de álcool foi avaliado em 3 e 6 meses, usando o *Timeline Followback*. As chamadas tiveram uma duração média de 6,5 minutos com o objetivo de reduzir o consumo de bebidas alcoólicas por indivíduos cujo consumo de álcool os colocava em risco elevado de problemas de saúde e recomendar estratégias de gestão para parar ou reduzir. Caso os pacientes não serem contactados com sucesso, receberam chamadas diárias até o dia da consulta. Para incentivar os participantes a diminuir o consumo de álcool receberam 30\$ caso acabassem o acompanhamento. Os pacientes demonstraram uma boa adaptação ao sistema de IVR e 62% consideraram uma mudança no consumo de álcool devido ao IVR. Apesar de se observar uma redução significativa do consumo de álcool ao longo do tempo, não se observou qualquer diferença entre os grupos.

No estudo de Kassavou et al., 2017^[12], analisou-se a aceitabilidade do sistema de IVR como maneira de apoiar pacientes a tomar a medicação. O estudo incluiu entrevistas presenciais a 19 pacientes com hipertensão e/ou diabetes tipo 2. Na totalidade, foram feitas 37 entrevistas das quais as primeiras 19 entrevistas tiveram como objetivo compreender o motivo da não adesão aos medicamentos para projeção do sistema IVR de acordo com as respostas dos participantes. Cinco enfermeiros de três consultórios estiveram envolvidos no aconselhamento, incentivo e apoio à adesão à medicação. Foram considerados 150 pacientes elegíveis, contudo, unicamente 19 se manifestaram interessados. Os pacientes tinham 40 ou mais anos de idade, apresentavam um diagnóstico de hipertensão e/ou diabetes do tipo 2, não aderiram à medicação conforme indicado pelo seu médico e que visitaram a clínica pelo menos uma vez nos últimos seis meses. A idade média era 62,3 anos, onde sete eram do sexo feminino e a maioria dos pacientes tinham hipertensão. Desenvolveram-se entrevistas de acompanhamento, onde implementou-se um protocolo de reflexão em voz alta para obter *feedback* experimental dos participantes sobre o IVR. Solicitou-se aos participantes de expressar a sua opinião durante e após a chamada de IVR que tinham uma duração aproximada entre 1 a 5 minutos. O *feedback* dos pacientes foi positivo pois, declararam que o IVR os ajudou a tomar os seus medicamentos. Os pacientes também demonstraram uma preferência por mensagens personalizadas que incluíam mensagens com informações

das consequências para a saúde ou lembretes simples para a toma dos medicamentos que poderiam ser implementadas no sistema IVR.

O estilo de vida e o peso de uma pessoa pode influenciar a mesma a ter diabetes do tipo 2. Estabrooks et al., 2008^[13] testaram a viabilidade e eficácia do sistema IVR na prática de atividade física e alimentação saudável como estratégia para perda de peso em pacientes com pré-diabetes. Setenta e sete pessoas que participaram de uma aula de prevenção de diabetes de 90 minutos foram convidadas a receber suporte de IVR. A atividade física, ingestão alimentar e o peso corporal foram avaliadas antes e após a intervenção de três meses. A intervenção foi projetada para entregar uma mensagem comportamental de saúde uma vez por semana durante 12 semanas. No entanto, a duração e o conteúdo de cada chamada variavam durante esse período. Foram realizadas sete ligações com uma duração de cerca de 5 a 10 minutos de aconselhamento, e as cinco chamadas restantes forneceram uma dica semanal sobre alimentação ou exercício físico, com uma duração de 1 minuto. Os critérios de inclusão no estudo foram: maiores de idade que falavam inglês, não estavam grávidos durante o período de estudo, tinham acesso a um telefone e não tinham nenhum comprometimento cognitivo. A média de idade dos participantes foi de 59 anos onde 61% eram casados, 40% trabalhavam em período integral e a maioria era do sexo feminino. O estudo beneficiou principalmente de pacientes brancos, hispânicos e latinos. Os participantes foram divididos em dois grupos formando um grupo de controle e um grupo que teve a intervenção de IVR. Os participantes que beneficiaram da intervenção perderam em média 2,6% de peso corporal durante os 3 meses em comparação com o grupo de controle que perdeu em média 1,6%. A nível do exercício físico ocorreu um aumento em média de 5 minutos por dia dos pacientes com interação de IVR, enquanto que o grupo de controle foi menos 1 minuto por dia. Resumindo, foi considerado promissor a utilização do sistema de IVR para acompanhamento de pacientes com pré-diabetes.

Um total de 54 milhões de americanos com 50 anos ou mais de idade têm osteoporose. São utilizados bifosfonatos como tratamento da osteoporose uma vez que, reduzem o risco de fratura em 50%. O não consumo desta medicação leva a uma maior taxa de fratura, maior utilização de recursos e mais custos. Cizmic et al., 2015^[14] determinaram a efetividade da tecnologia de IVR para uma melhor adesão ao bifosfato oral. Através das chamadas de IVR era possível ouvir os benefícios e os riscos do bifosfonato e informações adicionais acerca da medicação. No dia da inscrição ocorreu uma chamada telefónica de IVR para o grupo com intervenção de IVR, no caso de não ser atendida a ligação, foi deixada uma mensagem de voz com um contacto gratuito para o paciente entrar em contacto posteriormente. As chamadas telefónicas foram em inglês e tiveram uma duração de 109 segundos ou 145 segundos no caso de o paciente optar por ouvir informações adicionais sobre o medicamento. No caso do participante após 7 dias da chamada de IVR não ter adquirido os comprimidos foi-lhe enviada uma carta lembrando da sua prescrição e explicando os benefícios e riscos da terapia com bifosfonato. Os pacientes foram acompanhados por 14 dias após a chegada prevista da carta para determinar se o paciente adquiriu a sua medicação ou não, totalizando um acompanhamento de 25 dias. Os participantes foram divididos em dois grupos, um grupo de 127 pacientes com intervenção do IVR e 118 pacientes num grupo de controle onde maioritariamente eram do sexo feminino e tinham uma idade média de 71,5 anos. Os pacientes com intervenção obtiveram uma adesão de 48,8% à adesão ao medicamento em comparação ao grupo controle que foi de 30,5%. Mais pacientes do grupo de intervenção de IVR adquiriram a sua prescrição dentro de 25 dias após a inscrição no estudo. Uma ligação telefónica de IVR e carta de acompanhamento foram consideradas uma intervenção prática para melhorar a adesão aos bifosfonatos de maneira eficaz e eficiente.

O risco de mortalidade devido a condições cardio-metabólica entre pessoas com mais de 60 anos tem aumentado muito ao longo dos anos. A adesão à medicação é um componente fundamental para

que ocorra uma prevenção da mortalidade. Apesar disso, os métodos atuais para aumentar a adesão são complexos e ineficazes. Foi necessário desenvolver e avaliar as novas intervenções para melhorar a adesão. Como tal, Kassavou et al., 2017^[16] realizaram uma revisão sistemática para avaliar de forma abrangente a eficácia das intervenções IVR para apoiar a adesão à medicação. Os métodos de busca no Medline, Embase, CINAHL, PsycINFO e CENTRAL identificaram 1410 artigos, dos quais 124 artigos foram analisados na íntegra e por fim, selecionaram 17 ensaios clínicos randomizados que utilizaram a intervenções através do IVR e de SMS. O critério de inclusão dos estudos teve em conta o formato de entrega das mensagens, a duração e frequência da intervenção. Da totalidade dos artigos, nove estudos utilizaram o modo de entrega de SMS e oito utilizaram o IVR. A maioria dos artigos foram realizados nos Estados Unidos da América, mas também existiram estudos realizado no Canadá, Malásia, Holanda, Paquistão, África do Sul, Espanha e Reino Unido. Nos estudos selecionados incluíram adultos maiores de idade que receberam medicação oral para tratar ou prevenir condições cardio-metabólicas. A idade média dos participantes foi de 56,7 anos e quase metade era do sexo feminino. Foram incluídos estudos em que a adesão à medicação foi o principal foco da intervenção via IVR ou SMS, ou ambos. Através desta revisão concluíram que as intervenções automatizadas de IVR ou SMS, dobraram as chances de adesão à medicação demonstrando que esta intervenção foi eficaz.

2.3 Recolha de dados

Neste subcapítulo vai poder observar estudos que utilizaram o sistema de IVR para recolher dados. Vários estudos (Elmagboul et al., 2019^[17], Haberer et al., 2010^[18], Suhm et al., 2002^[19], Pekmezi et al., 2017^[20], Ashjian et al., 2019^[21], Grover et al., 2009^[22], Helzer et al., 2008^[23], Mundt et al., 2007^[24], Schroder et al., 2006^[25], Reid et al., 2007^[26], Rose et al., 2015^[27]) recorreram ao IVR para facilitar a recolha de dados dos pacientes.

Elmagboul et al., 2019^[17] examinaram a viabilidade, preferência e satisfação de um sistema IVR comparativamente com um aplicativo de *smartphone* personalizado, *StudyBuddy*, para identificar crises de gota. Foram selecionados participantes maiores de idade com diagnóstico médico de hiperuricemia com nível de urato sérico superior a 6,8 mg/dl nos 3 meses de triagem, que relataram mais de duas crises nos últimos 6 meses e utilizavam *smartphone*. Os participantes eram maioritariamente homens de meia idade e quase metade relatou 2-3 surtos de gota durante os 6 meses antes da inscrição no estudo. O estudo teve uma duração de 24 semanas para dar oportunidade aos 44 participantes de experimentar as duas plataformas e poder opinar acerca de cada. Os participantes durante a primeira fase foram divididos aleatoriamente para uma das plataformas e depois de 12 semanas foram direcionados a usar o outro método de recolha de dados. Foram recolhidos semanalmente dados sobre os surtos de cada participante e durante o período de cada intervenção de 12 semanas, os participantes preencheram as mesmas perguntas de pesquisa de crises de gota nas duas plataformas. A viabilidade foi verificada através da taxa de resposta às consultas agendadas enquanto que, a preferência e satisfação foram avaliadas por meio de perguntas dicotómicas ou ordinais e a sensibilidade pela frequência dos relatórios de sinalização em cada abordagem. A viabilidade foi semelhante no sistema IVR, 81%, e no *StudyBuddy*, 80%, no entanto, houve uma maior preferência pelo *StudyBuddy* de 74%. Apesar das medidas de satisfação serem semelhantes entre os dois métodos, os participantes consideraram o *StudyBuddy* mais conveniente e menos perturbador. Ambos métodos foram relatados como fáceis de usar e fortemente preferidos a visitas clínicas pessoais para relatar as crises. Trinta e oito participantes completaram o estudo e a maioria dos participantes preferiu o método de *StudyBuddy* uma vez que, parecia oferecer mais sensibilidade e era mais amigável para relatar as crises.

Haberer et al., 2010^[18] recolheram dados de adesão de 19 cuidadores de crianças infetadas com HIV na Uganda através do sistema de IVR e mensagens curtas (SMS). O estudo teve uma duração de 3-4 semanas onde se quantificou as doses perdidas através de IVR ou SMS. A idade mediana das crianças foi de 6,4 anos, 47% do sexo feminino, 71% eram cuidadas por um pai biológico e 15% iniciaram a terapia antirretroviral para HIV na inscrição ao estudo. A idade mediana dos participantes foi de 34 anos, 90% eram do sexo feminino, 79% concluíram mais do ensino básico e 63% eram alfabetizados capazes de ler e escrever na língua nativa. Os participantes foram aleatoriamente divididos para usufruir do IVR ou das SMS e receberam uma chamada ou SMS uma vez por semana. No caso de o paciente não registar os dados no horário definido, as chamadas de IVR foram repetidas de 20 em 20 minutos no máximo 3 vezes em cada um dos dois dias seguintes e as SMS foram repetidas em cada um dos dois dias seguintes no horário predefinido. Neste estudo, os participantes para poderem relatar os dados tinham de marcar um PIN de quatro dígitos. Todos os participantes acharam o sistema de IVR e SMS aceitável e sentiram que as mesmas serviram como lembrete de adesão. Resumindo, o IVR e SMS são uma boa opção de utilização quando os recursos são limitados.

Suhm et al., 2002^[19] apresentaram um estudo onde é possível utilizando o sistema de IVR para redirecionar os utilizadores para o *call center* correto através da voz em vez de serem apresentadas várias opções como ocorre tradicionalmente. Os utilizadores descreveram em poucas palavras o motivo da sua chamada e a sua chamada era redirecionada de acordo com a sua necessidade apresentada. Caso o sistema não conseguir classificar o que o utilizador deseja foi pedido ao mesmo para explicar o que desejava utilizando exemplos. Realizaram-se 3759 chamadas através do IVR que experimentaram este redirecionamento. Os utilizadores preferiam descrever o motivo da chamada em vez de usar os menus tradicionais. Com este estudo conseguiu-se concluir que, esta hipótese de redirecionamento de chamadas era uma técnica viável, que economiza o tempo do utilizador, reduzia o tempo de manuseio do agente e reduz o custo final.

Pekmezi et al., 2017^[20] tiveram a participação de sessenta e três adultos obesos com uma idade média de 43 anos e valor médio de IMC de 30,1 em Birmingham, com o intuito de testar a atividade física com e sem o apoio por IVR com o propósito de reduzir os riscos de cancro. O estudo teve uma duração de 12 semanas onde se examinou a viabilidade, aceitabilidade, segurança e eficácia preliminar nas 4 semanas, 8 semanas e 12 semanas. Os participantes tinham idade igual ou superior a 21 anos, atividade física baixa (abaixo de 60 minutos por semana), capazes de falar e ler em inglês, tinham acesso a um telemóvel e não planearam sair da região nos próximos 4 meses. Eram maioritariamente do sexo masculino e afro-americanos. Em média foram completadas 75% das chamadas diárias de IVR. Caso os participantes completassem o estudo eram recompensados no máximo com 58,55\$. Foram enviadas cartas mensais e chamadas via IVR a fornecer um feedback sobre o progresso da atividade física. Se nenhuma atividade física era relatada, o sistema perguntava o participante o motivo de não praticar exercício físico. O participante tinha possibilidade de corrigir a qualquer altura os dados previamente registados. A atividade física basal, autoeficácia e autorregulação foram baixos. Mas apesar do resultado acredita-se que a tecnologia de IVR tem um grande potencial para atingir populações carentes e abordar assuntos para esclarecer as dúvidas aos utilizadores.

Ashjian et al., 2019^[21] desenvolveram um sistema IVR chamado “*Mobile You Blood Pressure Program*” num centro médico para facilitar o registo de leituras de pressão arterial. Os participantes registavam a sua pressão arterial em suas casas e caso uma leitura fosse abaixo ou acima do limiar clínico o centro e saúde era alertado. As chamadas IVR foram programadas entre 1-3 ligações por semana com o foco na adesão à medicação e controle da pressão arterial. Foram incluídos no estudo 71 pacientes de 14 clínicas. Os pacientes tinham entre 18 e 85 anos e que tinham acesso a um medidor de pressão arterial em casa. Durante as chamadas de IVR, os pacientes inseriam as leituras de pressão

arterial, frequência cardíaca e respondiam a perguntas sobre a adesão à medicação e sintomas preocupantes sentidos. As frequências das chamadas foram predefinidas pelos participantes onde tinham oportunidade de selecionar de 1 chamada por semana até 6 chamadas semanais. Caso o participante não atendesse a ligação o sistema automaticamente ligou 15 minutos depois. Realizaram-se 936 ligações via IVR e unicamente 52% foram atendidas. O resultado do estudo conclui que o sistema IVR é um bom meio de recolha de leituras de pressão arterial.

Abordando a interface de IVR numa população em desenvolvimento onde a maioria dos utilizadores com baixo nível de alfabetização, Grover et al., 2009^[22] criaram um modelo onde consegue obter resultados de entrada, recuperar erros e reproduzir o que o utilizador solicitou. A funcionalidade de obtenção de entrada oferece uma interação entre utilizador e o sistema. A interface estava no idioma local do utilizador e o utilizador escolheu a opção desejada através de um menu tradicional, selecionando a opção pressionando um dígito do telemóvel. No caso de a interface encontrar um erro na solicitação do utilizador foi pedida uma confirmação do pretendido através de uma combinação de áudio com imagens ou ícones. Esta recuperação de erros foi baseada em instruções claras e com confirmações explícitas, quando necessário. Através da última funcionalidade da interface o utilizador observou as informações solicitadas utilizando metáforas e personas. A utilização das metáforas facilitou o utilizador a se orientar e compreender melhor o sistema de IVR. O desenho da interface levou em consideração que a interpretação da metáfora da interface e das personas tinham de ter em consideração as expectativas culturais e contextuais dos utilizadores. A projeção do desenho da interface de IVR para utilizadores com baixo nível de alfabetização teve em consideração o ambiente de uso, a privacidade no domínio das tarefas e a viabilidade técnica das tarefas de processamento de fala necessária. O serviço de IVR desempenhou um papel revolucionário no contexto de fornecer aos utilizadores com baixo nível de alfabetização informações e serviços essenciais.

Visto ter sido demonstrado que o acompanhamento utilizando o sistema de IVR estava relacionado com a redução do consumo de álcool, Helzer et al., 2008^[23] exploraram a viabilidade e eficácia do IVR como possível aprimoramento terapêutico para uma breve intervenção do álcool. Desenvolveu-se um sistema de IVR com o intuito de facilitar o acompanhamento dos pacientes e fornecer *feedback* personalizado após uma breve intervenção por um prestador de cuidados primários. Neste estudo relatou-se a eficácia do sistema como um meio de melhorar os resultados após a intervenção. Os 338 pacientes foram aleatoriamente divididos em 4 grupos, num grupo que não beneficiava do sistema IVR e os outros três grupos beneficiavam. Os grupos que beneficiaram do sistema IVR foram acompanhados por 6 meses usando um sistema IVR sem *feedback*, outro com *feedback* e o último com *feedback* e um incentivo monetário por cada chamada. Os participantes tinham 21 anos ou mais e relataram um consumo médio de álcool antes da intervenção de 7 e 14 bebidas semanais para mulheres e homens, respetivamente. A seleção dos participantes teve em conta se os mesmos planejavam sair da área dentro de 6 meses, se tinham acesso diário a um telemóvel, se tinham um diagnóstico de depressão e também se tinham outra dependência que não fosse o álcool. Os participantes do grupo que beneficiaram de um incentivo monetário receberam no máximo 115\$ se completaram os 6 meses de estudo. Foram feitas ligações diárias por 6 meses com o intuito dos participantes relatarem o consumo de álcool nas últimas 24 horas. Os participantes ligaram uma vez por dia para o sistema de IVR a relatar o número de bebidas alcoólicas consumidas no dia anterior e responderam a umas perguntas relacionada com saúde, humor e relacionamento com os parceiros. Se o participante durante o primeiro mês não efetuou as ligações predefinidas recebeu um lembrete da equipa de pesquisa. Após os 6 meses, os participantes dos dois grupos de IVR que incluíram *feedback* relataram menor consumo em comparação com o grupo de IVR sem *feedback*. O IVR demonstrou-se um método viável de acompanhamento. Noventa por cento dos pacientes utilizaram o sistema e noventa e cinco por cento fizeram as chamadas como pretendido. O impacto do IVR e do *feedback* foram bastante altos

no consumo de álcool, contudo não foi possível concluir inequivocamente que o IVR com *feedback* melhorou os resultados após uma breve intervenção em comparação com o grupo que não beneficiou do IVR. O IVR foi considerado uma tecnologia viável para acompanhamento comportamental em clínicas de cuidados primários. Conseguiram-se concluir que o incentivo financeiro não é necessário para manter uma taxa alta de chamadas.

Mundt et al., 2007^[24] tiveram a participação de trinta e cinco pacientes que iniciaram o tratamento para a depressão e que foram avaliados semanalmente usando medidas de gravidade da depressão. O estudo teve uma duração de seis semanas. Durante o período do estudo foram coletados dados de voz através de chamadas de IVR uma vez por semana. A gravidade da depressão estava correlacionada com as medidas acústicas de voz. O estudo teve como objetivo obter, registrar e analisar as amostras de fala dos pacientes deprimidos em tratamento para investigar padrões acústicos de voz associados à gravidade de depressão e à resposta ao tratamento presente. Os pacientes que responderam ao tratamento conseguiram observar uma variação significativa no tom, pararam menos enquanto conversavam e falaram mais rapidamente do que no início do estudo. No entanto, os pacientes que não responderam ao tratamento não apresentaram alterações semelhantes. Foram recrutados 35 pacientes com idade média de 41,8 anos, com a maioria do sexo feminino e a maioria caucasiano. Os participantes ligaram semanalmente para um número de telefone gratuito e tiveram uma parte de fala livre, leitura e tarefas adicionais como, contar de 1 a 20, recitar o alfabeto, pronunciar as vogais e as sílabas ‘p’, ‘t’ e ‘k’ com o intuito de registrar uma medida de taxa diadococinética. Estas tarefas forneceram as medidas acústicas de voz como: duração total da gravação, tempo de vocalização, número de pausas durante a fala, pausa percentual no tempo, taxa de fala (sílabas por segundo). As medidas de diadococinesia incluíram: média e variabilidade das durações das sílabas, média e variabilidade das intensidades vocais e a taxa de sílaba. Os pacientes também completaram uma escala de avaliação de depressão de Hamilton (HAMDS) e um inventário rápido de sintomatologia depressiva (QIDS) por IVR a cada semana. Estas avaliações usam entradas de voz para obter respostas dos pacientes às consultas padrões em formato estruturado de entrevista clínica. Obtiveram-se três medidas clínicas da gravidade da depressão: HAMDS classificada pelo clínico, HAMDS de IVR e QIDS de IVR. As três medidas demonstraram fortes tendências semelhantes de diminuição da gravidade da depressão ao longo do tempo. Observou-se que quando havia uma maior variabilidade de pausa e a relação entre a vocalização e comportamento de pausa podiam refletir os efeitos da depressão no abrandamento cognitivo. No final do estudo conseguiu-se observar uma diminuição significativa da duração das gravações devido a menos pausas, menos tempo total de pausa e taxas de fala mais rápidas do que as observadas nos pacientes que não responderam ao tratamento. O tempo total de pausa durante a contagem, recitação do alfabeto e as leituras estavam mais correlacionadas com a gravidade da depressão do que o tempo de pausa nas tarefas de expressão livre. Concluiu-se que medidas acústicas da voz como a percentagem de tempo de pausa, a razão de vocalização e pausa e as taxas de fala conseguem refletir a gravidade da depressão.

Schroder et al., 2006^[25] testaram a viabilidade e o desempenho do sistema IVR na avaliação dos autorrelatos de recolha de dados de comportamentos sexuais e utilização de substâncias em comparação com os métodos de questionário autoaplicável (SAQ) e *Timeline Followback* (TLFB). O estudo teve a participação de 44 estudantes hispânicos sexualmente ativos recrutados da Universidade do Texas em El Paso. Os participantes hispânicos com uma média de 22,2 anos, que estavam sexualmente ativos, sem quaisquer relacionamentos, não tinham doenças mentais e falavam em inglês. A sua escolaridade era de 13,4 anos e três participantes tiveram pelo menos um filho. Os participantes responderam a perguntas pré-gravadas durante 91 dias consecutivos através do sistema IVR. No final do período de avaliação diária pelo IVR, os participantes foram convidados para uma sessão de acompanhamento, incluindo uma avaliação do SAQ e TLFB. Os participantes foram incentivados a usar um calendário para marcar eventos de importância pessoal, a fim de facilitar a memória para relatar os eventos sexuais e as suas

tomas de substâncias nas entrevistas presenciais do TLFB. Através do SAQ os participantes relataram as frequências das relações sexuais tidas nos últimos três meses. Este relato foi através de respostas abertas preenchendo um questionário. A duração da avaliação de SAQ e TLFB também foi de 3 meses como a de IVR. No fim do estudo os participantes deram a sua opinião acerca das três plataformas. Foram registadas mais consumo de substâncias e álcool através do SAQ comparativamente aos autorrelatos através do IVR. O método de TLFB teve menos relatos sexuais do que os outros métodos.

No norte da América a principal causa de morte da população são as doenças cardíacas coronárias desenvolvidas devido à sua vida tabagista. Deixar de fumar reduz o risco de morte em 36% e o infarto não fatal em 32%. Reid et al., 2007^[26] realizaram um estudo piloto para determinar a viabilidade e eficácia de um sistema de acompanhamento via IVR para fumantes que foram hospitalizados com doenças cardíacas coronárias que tinham como objetivo permanecer livres de tabaco. O estudo teve a participação de 99 pacientes de meia-idade maioritariamente do sexo masculino que tiveram uma vida de fumadores longa. Os participantes após a sua alta foram divididos em dois grupos aleatoriamente, um grupo controle, que teve o atendimento habitual, e outro grupo que teve um acompanhamento via IVR, e ambos os grupos foram analisados por 52 semanas. O grupo de IVR receberam chamadas telefónicas automáticas de acompanhamento 3, 14 e 30 dias após a alta, com o propósito para recolher dados acerca do seu estado de fumador e se continuam confiantes e decididos a deixar de fumar. Caso algum paciente ter demonstrado um retorno ao tabagismo ou um desejo por tal, o paciente foi contactado por um enfermeiro especialista que o ajudava a voltar a permanecer sem tabaco. Após 12 semanas, 21 pacientes do grupo de IVR e 18 pacientes do grupo controle conseguiram deixar de fumar. No final do estudo, o grupo de IVR teve uma taxa de abstinência de 46% e o grupo de controle de 34,7%. As taxas de desistência do tabagismo no grupo de IVR eram 2,34% mais altas comparativamente ao grupo controle, o que levou o grupo de estudo a concluir que o aconselhamento complementar via sistema de IVR é uma tecnologia promissora e viável para pacientes com doenças cardíacas coronárias a deixar de fumar após a sua alta hospitalar.

As taxas de recaída após terapia cognitiva-comportamental (TCC) para dependência de álcool são altas como tal, Rose et al., 2015^[27] testaram a eficácia de um novo programa de assistência contínua totalmente automatizada, a resposta de voz interativa terapêutica ao álcool (ATIVR). O ATIVR permitia monitorização diária do consumo de álcool e oferecia *feedback* direcionado. Participaram 158 pacientes que completaram 12 semanas de terapia e foram aleatoriamente divididos em dois grupos, um grupo controle e outro grupo que beneficiou do ATIVR, ambos os grupos foram acompanhados por 4 meses. A frequência de bebidas ingeridas foi avaliada antes e depois da terapia, 2 semanas, 2 meses, 4 meses e 12 meses após a divisão. Os participantes eram maiores de idade, diagnosticados com dependência de álcool em que apresentavam pelo menos uma bebida e sintomas de abuso de álcool. Os pacientes que beneficiaram do ATIVR responderam a perguntas relacionadas com o seu dia anterior sobre o estado do seu humor, desejo, confiança em deixar de fumar, o número de situações de risco e receberam apoio à sobriedade. Também foram enviados lembretes aos pacientes antes de cada avaliação agendada. Os participantes receberam uma recompensa de 25\$ pela sua participação no estudo. A utilização do ATIVR demonstrou ser uma ferramenta adequada em ajudar pacientes a manter os seus ganhos alcançados durante o tratamento ambulatorio. Oitenta e quatro porcentos dos pacientes indicaram que o ATIVR os incentivou a não beber. O grupo de controle demonstrou um aumento ao longo do tempo do consumo de álcool comparativamente ao grupo do ATIVR em que não se observou este consumo.

2.4 Serviços de Informação

Os cidadãos dos países em desenvolvimento têm muitas vezes dificuldade em obter determinadas informações importantes para o seu dia-a-dia. Como tal, desenvolveram-se sete estudos (Patel et al., 2012^[28], Ramkrishnan et al., 2013^[29], Heisler et al., 2005^[30], Kazakos et al., 2016^[31]) que beneficiaram do sistema de IVR para fornecer informações acerca de vários temas aos utilizadores.

Na Índia utilizando o sistema de IVR, Patel et al., 2012^[28] desenvolveram um serviço de informação agrícola para os agricultores em Gujarat. Durante duas semanas, 305 agricultores receberam sete dicas agrícolas de duas fontes diferentes: agricultores e cientistas de universidades agrícolas locais. O objetivo deste estudo foi investigar se a autoridade de uma fonte de informação afeta da mesma forma o envolvimento de os agricultores acompanharem as informações. A maioria dos participantes eram agricultores de pequena escala do sexo masculino. O estudo foi realizado inteiramente por telemóvel em que, cada participante recebeu sete dicas dos dois agricultores e dois cientistas envolvidos. Os agricultores têm experiências a cada 10-15 dias das quais podem partilhar enquanto que os cientistas levam mais tempo para fazer as suas experiências e obter os seus resultados. Apesar disso, os agricultores expressaram que o conhecimento de outros agricultores baseado na sua experiência, era um complemento necessário às recomendações baseadas em evidências dos cientistas. Os agricultores com mais escolaridade foram mais responsivos às dicas dos outros agricultores do que dos cientistas, mas os agricultores com menor escolaridade tiveram uma escolha diferente. Os agricultores gostaram de ouvir as experiências dos seus colegas, mas a maioria afirmou nas entrevistas pré e pós estudo que preferia receber informações de cientistas. Contrariamente às preferências declaradas pelos agricultores, eles acompanharam mais as dicas dos agricultores comparativamente às dicas dos cientistas, uma vez que ligaram mais vezes para ouvir as dicas dos agricultores.

Ramkrishnan et al., 2013^[29] desenvolveram o DocTalk, que é um sistema com o principal objetivo de estender as visitas ao médico, permitindo que os médicos compartilhassem mensagens de áudio pré-gravadas para pacientes com telemóvel de última geração. Como vários pacientes apresentaram condições semelhantes de doenças, acreditava-se que era possível otimizar o tempo do médico a chegar a mais pacientes ao mesmo tempo e atender muitos mais pacientes ao longo do seu dia de trabalho. Como tal, exploraram a possibilidade de os telemóveis serem usados para ampliar a eficácia do tempo dos médicos em clínicas superlotadas. Em vez de aconselhar ao vivo cada paciente o médico gravava a consulta de aconselhamento de um paciente e disponibilizava o áudio para todos os pacientes com as mesmas doenças. O DocTalk usa uma combinação de SMS e sistema IVR para realizar as comunicações entre médicos e pacientes. O sistema DocTalk reconhecia o paciente e reproduzia as mensagens que o médico compartilhou com ele. Descreveram o desenho e a implementação do sistema, bem como o *feedback* obtido em conversa com 21 médicos na Índia urbana.

Heisler et al., 2005^[30] utilizaram o sistema IVR para desenvolver um apoio por telemóvel a pares. Pacientes idosos com a mesma situação ou gravidade de diabetes apoiavam-se partilhando as suas experiências e ajudando-se um ao outro utilizando o sistema de IVR. O estudo teve uma duração de 6 semanas e beneficiou de 38 participantes que completaram o estudo. Todos os participantes eram do sexo masculino com idade média de 63,6 anos e foram emparelhados unicamente com base nos problemas gerais de tratamento do diabetes que estavam a superar. Os participantes foram solicitados a entrar em contacto com o seu parceiro pelo menos uma vez por semana, usando as chamadas gratuitas de IVR. Estas chamadas tinham como objetivo uma substituição satisfatória de interações cara a cara. Caso os dois participantes não terem iniciado uma ligação dentro de sete dias após a inscrição, o coordenador do estudo incentivou os mesmos a fazer o primeiro contacto. Se os pacientes falharam uma chamada durante uma semana, foi gerado um lembrete para ambos os participantes que tinham de contactar o seu parceiro. A maioria dos participantes falaram pelo menos uma vez por semana durante as 6 semanas de intervenção.

Inspirado pelas rádios comunitárias Kazakos et al., 2016^[31] desenvolveram um sistema de IVR, Sehat ki Vaani. Sehat ki Vaani é uma plataforma de IVR em tempo real que permite hospedar e participar de programas de interação por rádio sobre tópicos liderados pela comunidade. Ocorreu a implementação do Sehat ki Vaani em duas comunidades no norte da Índia (Chandigarh e Naraingarh) sobre tópicos relacionados ao tratamento do diabetes do tipo 2 e saúde materna. Através da plataforma os utilizadores conseguiram beneficiar de conhecimento e interagir com os membros da comunidade. Trinta e três ouvintes acompanharam e participaram dos seis programas sobre a saúde realizados, que promoveram discussões em tempo real sobre a saúde da comunidade em ambientes com recursos limitados. As interações demoraram cerca de 104 minutos e realizaram-se questionários, entrevistas semiestruturadas e observações para avaliar o Sehat ki Vaani. A conexão imediata oferecida pela plataforma levou os utilizadores a sentirem-se conectados e algum conforto. Constatou-se que o IVR tem um grande potencial para oferecer conexão com a comunidade e compartilhamento de experiências.

2.5 Entrevistas

Por fim, encontramos uma implementação do IVR a nível de realização de entrevistas. Corkrey et al., 2004^[32] desenvolveram o programa GEIS (*Generalized Electronic Interviewing System*) com o intuito em realizar entrevistas usando os modos de entrevista telefónica assistida por computador (CATI) e IVR na área do alcoolismo. O objetivo deste estudo foi descrever o uso do GEIS para criar uma entrevista, implementação do GEIS, armazenamento de dados no GEIS, *scripts* GEIS e um aplicativo do GEIS. O primeiro passo, foi a criação e execução de entrevistas eletrónicas sem necessidade de programação que pudesse introduzir novos erros. O GEIS fornece um método aberto e flexível para a criação de entrevistas de CATI e IVR sem a necessidade de programação, resultando em rápido desenvolvimento de entrevistas. Um *script* GEIS consistia numa série de itens correspondentes a perguntas individuais. As entrevistas feitas através do CATI utilizavam um computador para auxiliar o entrevistador a realizar e registar as perguntas dos entrevistados. No entanto, no sistema de IVR, o falante humano é substituído por um *script* interativo gravado de alta qualidade, no qual o utilizador fornece as respostas pressionando as teclas de um *smartphone*. O IVR difere do CATI por não ter um entrevistador para ler as perguntas e inserir as respostas no computador. As entrevistas através do CATI, quando o entrevistador pressionava o botão “*next*” o GEIS exibia a próxima pergunta apropriada e no caso de seleccionar o botão “*back*” o GEIS apresentava novamente a última pergunta feita. No modo IVR, estas funcionalidades eram controladas pelas teclas pressionadas pelos utilizadores. Se o utilizador pressionasse a tecla “*” era apresentada a pergunta feita anteriormente e caso pressionasse a tecla “#” passava para próxima pergunta. O GEIS nunca apresentou a próxima pergunta sem que a pergunta atual fosse respondida, mas permitiu que a pergunta anterior fosse exibida novamente, caso o utilizador precise corrigir a sua resposta. Durante as entrevistas, apenas um único entrevistador conseguia ter acesso aos dados de um determinado entrevistado ao mesmo tempo. Assim não houve o risco de existirem dois entrevistadores tentarem simultaneamente ligar para o mesmo entrevistado. Os resultados obtidos do CATI tiveram a direção esperada para perguntas sensíveis enquanto o IVR obteve um pequeno tamanho de amostra, tornando assim os resultados não confiáveis.

2.6 Discussão

Métodos Utilizados:

C – Chamadas IVR; R – Reconhecimento de voz; S – SMS; A – Atendimento habitual (controle); CA – CATI – Entrevista telefônica assistida por computador; T – TLFB – *Timeline Followback*; Q – SAQ – Questionário autoaplicável

Finalidade do Estudo:

L – Lembretes; I – Fornecimento de Informação; R – Recolha de Sintomas/Dados; M – Recarga de medicação; A – Adesão à medicação; E – Entrevistas

Estudo	Finalidade do Estudo						Métodos Utilizados						Funcionalidade		Duração do estudo	Periodicidade do contato	Doença/Condição	Número de Pessoas	Faixa Etária dos Participantes	Escolaridade do participante	Recompensa
	L	I	R	M	A	E	C	R	S	A	CA	Q	T	P	A						
Rashinkar et al., 2011 [1]	x	x	x				x							x	x	-	Diariamente	HIV/AIDS	-	Baixa escolaridade	-
Reidel et al., 2008 [2]	x			x			x	x						x	x	-	Diariamente	Doenças crônicas (doenças cardiovasculares, diabetes, tireoide e doenças respiratórias)	99	>70	-
Rodrigues et al., 2012 [3]	x				x		x		x						x	6 meses	Semanais	HIV	141	Média 38	-
Joshi et al., 2014 [4]	x	x					x							x	x	≈ 3 meses	Semanalmente ou Diariamente	HIV	54	23-64	Superior ao ensino básico
Smith et al., 2016 [5]				x	x		x			x					x	9,6 meses	Diariamente	Diabetes <i>mellitus</i> e/ou doenças cardiovasculares	21752	<40	-
Rigotti et al., 2017 [6]					x		x			x					x	3 meses	5 chamadas	Tabagismo	879	-	Alta escolaridade
Tsoli et al., 2018 [7] (revisão de estudo)			x	x			x								x	-	-	Diferentes estados de saúde	-	-	-
Bender et al., 2010 [8]					x		x			x				x	x	≈ 2,5 meses	2 chamadas	Asma e prescrição de corticosteroide inalado	50	18-65	25\$

Métodos Utilizados:

C – Chamadas IVR; R – Reconhecimento de voz; S – SMS; A – Atendimento habitual (controle); CA – CATI – Entrevista telefônica assistida por computador; T – TLFB – *Timeline Followback*; Q – SAQ – Questionário autoaplicável

Finalidade do Estudo:

L – Lembretes; I – Fornecimento de Informação; R – Recolha de Sintomas/Dados; M – Recarga de medicação; A – Adesão à medicação; E – Entrevistas

Estudo	Finalidade do Estudo						Métodos Utilizados							Funcionalidade		Duração do estudo	Períodicidade do contacto	Doença/Condição	Número de Pessoas	Faixa Etária dos Participantes	Escolaridade do participante	Recompensa
	L	I	R	M	A	E	C	R	S	A	CA	Q	T	P	A							
Cohn et al., 2018[9]					x		x								x	≈ 1 mês	Diariamente, duas vezes ao dia	Tabagismo e consumo de álcool	77	18-65	-	108\$
Corkrey et al., 2005[10]					x		x								x	-	-	Triagem cervical	17008	18-69	-	-
Hecht et al., 2019[11]					x		x		x						x	6 meses	8 chamadas	Tabagismo em participante com doenças psiquiátricas	353	>18	-	95\$
Rose et al., 2017[12]					x		x			x					x	6 meses	Diariamente	Alcoolismo	1855	40-50	Alta escolaridade	30\$
Kasavou et al., 2017[13]					x		x								x	-	-	Hipertensão e/ou diabetes tipo 2	19	>40	-	-
Estabrooks et al., 2008[14]					x		x			x					x	≈ 3 meses	Semanalmente	Diabetes do tipo 2	77	>18	-	-
Cizmic et al., 2015[15]					x		x			x				x	x	≈ 1 mês	-	Osteoporose	245	>50	-	-
Kasavou et al., 2017[16] (revisão sistemática)		x					x	x							x	-	-	Cardíacos	-	>60	-	-
Elmagboul et al., 2019[17]			x				x								x	≈ 6 meses	Semanalmente	Crises de gota	44	>18	-	-
Haberer et al., 2010[18]		x					x	x							x	≈ 1 mês	Semanalmente	HIV	19	Mediana 6,4 (crianças) Mediana 34 (pais)	Superior ao ensino básico	-

Métodos Utilizados:

C – Chamadas IVR; R – Reconhecimento de voz; S – SMS; A – Atendimento habitual (controle); CA – CATI – Entrevista telefónica assistida por computador; T – TLFB – *Timeline Followback*; Q – SAQ – Questionário autoaplicável

Finalidade do Estudo:

L – Lembretes; I – Fornecimento de Informação; R – Recolha de Sintomas/Dados; M – Recarga de medicação; A – Adesão à medicação; E – Entrevistas

Estudo	Finalidade do Estudo						Métodos Utilizados						Funcionalidade		Duração do estudo	Períodicidade do contacto	Doença/Condição	Número de Pessoas	Faixa Etária dos Participantes	Escolaridade do participante	Recompensa
	L	I	R	M	A	E	C	R	S	A	CA	Q	T	P	A						
Suhm et al., 2002[19]			x				x								x	≈ 2 meses	-	Redireccionamento para a área adequada do <i>call center</i>	-	-	-
Pekmezci et al., 2017[20]			x				x			x				x	x	≈ 3 meses	3 vezes nas 12 semanas	Cancro	63	>21	58,55\$
Ashjian et al., 2019[21]			x				x								x	-	1-3 vezes por semana	Pressão arterial	71	18-85	-
Grover et al., 2009[22]			x				x								x	-	-	Saúde em geral	-	Baixa escolaridade	-
Heber et al., 2008[23]			x				x			x				x	x	6 meses	Diariamente	Alcoolismo	338	>21	115\$
Mundt et al., 2007[24]			x				x							x		≈ 1,5 meses	Semanalmente	Depressão	35	Média 41,8	-
Schroder et al., 2006[25]			x				x					x			x	≈ 3 meses	Diariamente	Sexualidade	44	Média 22,2	-
Reid et al., 2007[26]			x				x			x					x	≈ 13 meses	3 chamadas	Tabagismo	99	40-50	-
Rose et al., 2015[27]			x				x			x					x	≈ 3 meses	Diariamente	Alcoolismo	158	>18	25\$
Ramkrishnan et al., 2013[29]		x					x		x					x		-	-	Extensão de visitas ao médico	-	Baixa escolaridade	-
Heiser et al., 2005[30]		x					x							x	x	≈ 1,5 meses	Semanalmente	Diabetes	38	Média 63,6	-
Kazakos et al., 2016[31]		x					x							x	x	-	6 vezes	Diabetes e saúde materna	33	-	-
Corkrey et al., 2004[32]						x	x				x				x	-	-	Alcoolismo	-	-	-

Tabela 2. 1. Tabela representativa da revisão do estudo da arte.

Finalidade do Estudo:	Métodos Utilizados:	T – TLFB – <i>Timeline Followback</i>
L – Lembretes	C – Chamadas IVR	Q – SAQ – Questionário autoaplicável
I – Fornecimento de Informação	R – Reconhecimento de voz	Funcionalidade (quem faz a chamada)
R – Recolha de Sintomas/Dados	S – SMS	P – É o paciente que faz a ligação
M – Recarga de medicação	A – Atendimento habitual (controle)	A – Sistema liga automaticamente
A – Adesão à medicação	CA – CATI – Entrevista telefónica assistida por computador	
S – Serviços de Informação		
E – Entrevistas		

Os estudos encontrados foram divididos por categorias de utilização do sistema IVR que pode ser observado na coluna de “Finalidade do estudo”. Olhando de forma geral para a primeira coluna conseguimos constatar que o sistema IVR tem sido utilizado bastante na área da saúde com a finalidade de uma melhor adesão à medicação e uma recolha de dados mais eficaz.

A coluna dos “Métodos Utilizados” indica se foi implementado unicamente o sistema de IVR ou outro método alternativo de comparação, como por exemplo, SMS, atendimento habitual ou se implementaram também o reconhecimento de voz. De forma geral, podemos observar que todos os estudos implementaram as chamadas de IVR e a maioria tiveram um método de comparação para poder ver se há alguma diferença entre os dois métodos utilizados. O método de comparação que foi mais utilizado foi o atendimento habitual de controle, que é o método que é utilizado atualmente nas diversas funcionalidades para passar a informação.

Através da coluna da “Funcionalidade” é representado quem realizou a chamada para a finalidade do estudo, isto é, se o paciente foi contactado pelo sistema ou se ele por livre vontade contactava o sistema. Maioritariamente os estudos optaram por um sistema de IVR de chamadas automáticas, em que era o sistema que contactava os pacientes à hora desejada pelos mesmos, mas a maioria tinha a possibilidade de os pacientes poderem contactar a qualquer altura o sistema e relatar algum acontecimento ou no caso de perder a chamada agendada poder retornar a chamada e responder ao pedido.

A coluna referente à “Duração do estudo” permite observar a duração de cada estudo para podermos analisar quanto tempo os pacientes utilizaram esse serviço e analisar de forma indireta a viabilidade dos resultados. No geral, a maioria dos estudos tiveram uma duração superior a 3 meses, destacando-se o estudo de Smith et al., 2016^[5] que teve a maior duração, de 9,6 meses, e os Cohn et al., 2018^[9], Cizmic et al., 2015^[15] e Haberer et al., 2010^[18] com menor duração, de 1 mês.

Na coluna “Periodicidade do contacto” podemos observar quantas vezes o paciente foi contactado ou quantas vezes contactava o sistema. Através desta coluna não podemos observar qualquer padronização dos resultados pois, cada estudo teve o número de contactos diferentes. Ainda assim, podemos observar que metade dos estudos escolheram contactar os pacientes ou semanalmente ou diariamente.

É possível observar em que âmbito foi feita o estudo através da coluna “Doença/Condição” e podemos observar que o sistema IVR foi utilizado em várias áreas da saúde, mas em grande percentagem a nível do tabagismo, diabetes e HIV.

Nas últimas 4 colunas podemos observar mais informação dos pacientes, como por exemplo, o

número de pessoas que fizeram parte do estudo, a faixa etária de cada um, a sua escolaridade e se foram compensados pela participação no estudo. A maioria dos estudos não recompensaram os participantes pela sua participação, mas existiram 7 estudos que recompensaram os participantes. Helzer et al., 2008^[23] constatou que um incentivo financeiro não é necessário para manter uma alta taxa de interesse por parte do paciente. E também não aumenta o efeito terapêutico sobre o *feedback* sem esse incentivo.

Após uma pequena análise dos estudos apresentados nesta dissertação podemos constatar que não existe estudos anteriores que utilizaram o sistema IVR para recolher informação acerca de sintomas sentidos ao longo do dia por pacientes como um método alternativo de recolha de informação em vez dos diários de sintomas tradicionais. Através desta dissertação os pacientes poderão fornecer os sintomas sentidos ao longo do seu dia e os clínicos observar os mesmos em tempo real.

Existe um estudo que fez uma análise do desenvolvimento e validação de avaliações clínicas computacionais, utilizando IVR e outras tecnologias, na área da depressão e ansiedade. Byrom et al., 2005^[42], fez uma comparação das avaliações computacionais comparativamente com as avaliações feitas pelos médicos, com foco particularmente nas entrevistas de classificação da depressão de Hamilton e da ansiedade de Hamilton. Constatou que existia uma equivalência entre os resultados obtidos pelas entrevistas dos médicos e pelo computador. Com este resultado, acreditamos que será uma mais valia fazermos a validação das escalas de avaliação em doença de Parkinson via chamadas telefónicas, uma vez que, não existem estudos que validem escalas clínicas da doença de Parkinson via chamada telefónica.

Por fim, vários estudos utilizaram o método de entrega de SMS automáticas, mas não foi observada uma exploração da resposta às SMS, como tal, este ponto também pode ser uma implementação inovadora e viável.

A utilização do sistema IVR demonstrou-se uma mais valia na maioria dos estudos apresentados anteriormente. Permitindo um suporte aos pacientes que apresentassem pouca experiência em tecnologia e baixa escolaridade. Também foi possível constatar que a maioria dos pacientes preferiram o sistema de IVR em vez dos outros meios habituais.

Os estudos que utilizavam o sistema IVR com a finalidade de enviar lembretes aos seus pacientes obtiveram uma ótima adesão ao tratamento comparativamente ao método habitual.

A nível dos estudos que utilizaram o IVR para incentivar os pacientes a aderir à medicação demonstraram que através deste método o paciente sentiu mais apoio e ajuda para deixar de fumar, beber e tomar a sua medicação.

A mesma adaptação foi vista nos estudos que utilizaram o IVR para fornecer um serviço de informação. Os mesmos tiveram um bom desenvolvimento e os utilizadores constataram que o IVR tem um grande potencial para oferecer conexões com as comunidades.

Para concluir, apesar da maioria dos estudos obtiveram uma ótima adaptação, destacaram-se alguns estudos que demonstraram pouca receptividade ao IVR preferindo as chamadas tradicionais que implicasse uma conversa real.

Capítulo 3

Conceção de uma plataforma IVR

Atendendo ao capítulo anterior conseguimos compreender que a utilização do sistema IVR na área da saúde teve um impacto positivo. O nosso foco principal situa-se na apresentação de uma possível solução de recolha de dados do dia a dia de pacientes.

Por norma, os médicos recolhem informação acerca da oscilação dos sintomas das doenças através do preenchimento de diários de forma autónoma pelos seus pacientes. Com o intuito de solucionar as lacunas existentes nessas recolhas via diários em papel vamos implementar uma plataforma que consiga recolher dados de sintomas de pacientes com Parkinson.

Em colaboração com uma equipa de dois neurologistas recolhemos a informação necessária para o desenho dessa plataforma. Utilizámos os diários de *Hauser* como exemplo da possível recolha de dados através de uma plataforma.

3.1 Diários de Hauser

Os diários de *Hauser - Hauser Patient Diaries* - são diários utilizados para medir oscilação entre os estados “on” e “off”. Estes diários são preenchidos pelos pacientes de forma esporádica durante um curto espaço de tempo a pedido dos médicos para observar o efeito da medicação. Relativamente ao estado “on” refere-se à situação quando o paciente não sente qualquer efeito da doença e o estado “off” significa que o paciente esteve mal e bloqueado uma vez que, a medicação deixou de ter efeito.

Estes diários em papel são preenchidos autonomamente pelos pacientes durante 24 horas. O diário tem como objetivo recolher a máxima informação possível dos sintomas sentidos pelos pacientes. Como tal, o paciente tem de registar os sintomas sentidos de 30 em 30 minutos. ^[46]

O diário de *Hauser* é uma tabela onde as colunas representam os estados e as linhas as horas. O paciente regista os sintomas sentidos desde a meia noite até às 23h30m. O paciente preenche o diário assinalando o estado mais adequado de como se sentiu nessa meia hora. Os estados possíveis são: “on sem discinesia”, “on com discinesia leve”, “on com discinesia moderada”, “on com discinesia grave”, “off” ou “estive a dormir”. Quando o paciente não sente qualquer dificuldade de mobilidade deve escolher a opção “on sem discinesia”. O estado “on com discinesia leve” é referente ao estado do paciente, quando este tem torções involuntárias e movimentos de rotação. Estes sintomas são diferentes dos tremores rítmicos que fazem parte dos sintomas da DP. Quando a discinesia é moderada e sem incomodar o paciente, o mesmo deve escolher a opção “on com discinesia moderada”, no entanto caso provoque incómodo e cause dificuldades em realizar alguma função deve ser escolhido o estado “on com discinesia grave”. O estado “off” representa os sintomas da DP, isto é, quando o paciente sente rigidez, diminuição acentuada da mobilidade ou mesmo imobilidade. No horário referente às horas de sono o paciente pode escolher a opção “estive a dormir”, para definir o horário de sono. ^[47]

O preenchimento do diário é fulcral para uma análise da evolução da doença. Através dos diários os médicos podem analisar a resposta à *levodopa* e reajustar caso necessário. Apesar da utilização do diário de *Hauser* ser o método escolhido para medir as alterações motoras tem as suas desvantagens, uma vez que é um diário em papel baseado na memória, fadiga diária e adesão dos pacientes. ^[46]

Tendo em conta os problemas do diário de *Hauser*, iremos apresentar um método alternativo de recolha de dados de escalas clínicas em ambiente de *free-living*. Os diários de *Hauser* serão utilizados como exemplo de diário em papel que nos guiarão para um desenvolvimento de uma plataforma que

recolha os dados da mesma forma.

3.2 Cenários de utilização

Neste subcapítulo serão apresentados cenários de utilização da plataforma para compreender a contextualização e o seu benefício futuro para os pacientes com Parkinson.

3.2.1 1º Cenário de utilização

O Sr. António é um arquiteto com 47 anos de idade. É casado e tem 2 filhos e 1 neto. O Sr. António é um dos que nos inspirou a implementar este projeto. Foi diagnosticado com a doença de Parkinson aos seus 45 anos de idade. Atualmente é um paciente do Dr. Alberto Pereira no Hospital de Lisboa.

O Sr. António no seu dia a dia sente oscilações de movimentos. Ontem durante a manhã sentiu movimentos involuntários incomodativos o que afetou a sua mobilidade e o seu desempenho no seu trabalho. Após o almoço e a toma da nova dose sentiu-se melhor e conseguiu acabar o projeto que tinha de entregar até esse dia. O Sr. António todos os meses devido a estas oscilações sentidas visita o seu médico, o Dr. Alberto. Nesta última consulta o Dr. Alberto pediu para ele preencher um diário, diário de Hauser, para relatar essas oscilações sentidas durante o seu dia. Três dias antes da consulta o Sr. António começou a preencher o diário, assim na próxima consulta o Dr. Alberto vai poder analisar o avanço da sua doença com o seu médico.

O Sr. António utiliza diariamente o seu telefone para contactar com os seus filhos, neto e seus clientes. Recebe e efetua chamadas diárias através do seu smartphone. Tem uma grande facilidade em utilizar o seu telemóvel. O seu médico falou-lhe nesta última consulta que poderia experimentar utilizar o seu telefone para receber chamadas com o intuito de fornecer os sintomas sentidos ao longo do seu dia. Assim o seu médico conseguia analisar os dados e ajustar a medicação sem ter de esperar pela próxima consulta.

O Sr. António ficou bastante entusiasmado com a notícia, uma vez que percebia que a sua doença estava a avançar a um ritmo mais acelerado do que o costume. Aceitou receber chamadas periódicas para fornecer os seus sintomas diários. O Sr. António devido ao seu trabalho às vezes falhava a chamada automática, mas assim que possível ligava diretamente ao sistema para fornecer os sintomas da última hora.

Sr. António falhou uma chamada

No outro dia, não conseguiu atender nem ligar ao sistema entre as 12h e as 13h. Atendeu a chamada das 14h e conseguiu fornecer o dado do período que lhe estava a faltar. Pressionou a tecla correspondente ao dado que queria fornecer e conseguiu guardar o dado que desejava.

Sr. António falhou várias chamadas seguidas

Ontem o Sr. António esteve bastante atarefado no trabalho e falhou as chamadas da parte da manhã. Só conseguiu atender a chamada das 14h e forneceu os dados do período das 11-12h e 12-13h. O sistema só deixou o Sr. António relatar sobre os sintomas das últimas 2 horas. O Sr. António conseguiu relatar os mesmos uma vez que, eram os sintomas mais recentes e os que ele se lembrava perfeitamente.

3.2.2 2º Cenário de utilização

A Dona Maria é uma reformada de 67 anos de idade. É casada e tem 3 filhas e 6 netos. A Dona Maria foi diagnosticada com a doença de Parkinson há 7 anos. Atualmente é paciente do Dr. Alberto Pereira no Hospital de Lisboa.

Com o avanço da doença a Dona Maria tem-se sentido mal durante os seus dias. As oscilações de movimentos sentidas começam a ser mais frequentes. O efeito da sua medicação tem diminuído a cada ano cada vez mais. Como tal, o Dr. Alberto aconselhou-a a preencher durante a sua semana o diário de Hauser para recolherem dados dos seus sintomas no seu dia a dia. Como é uma pessoa muito esquecida, as suas filhas muitas vezes lembravam-na de preencher o diário. Muitas vezes relatava todos os sintomas ao fim do dia.

Na última consulta o Dr. Alberto analisou os dados e percebeu que o efeito da medicação passava rapidamente, como tal tinha de haver um seguimento diário da doença. Uma vez que as consultas presenciais eram espaçadas impossibilitava esse acompanhamento mais de perto. Como tal, o Dr. Alberto apresentou uma opção inovadora para a recolha de sintomas da doença de Parkinson, possibilitando um acompanhamento em tempo real.

A recolha de dados seria através de chamadas telefónicas periódicas. Apesar de não ser uma utilizadora muito frequente das funcionalidades do seu telefone a Dona Maria adora falar ao telefone e liga todos os dias aos seus netos, filhas e amigas. Por norma, liga através do seu telemóvel com teclas, no entanto às vezes liga através do telefone de casa. Após falar com as suas filhas ela decidiu aceitar a nova forma de recolha de sintomas através do seu telefone.

Todos os dias a Dona Maria recebeu chamadas periódicas a perguntar como se sentiu na última hora. A Dona Maria escolhia a opção que mais se adequava ao seu estado nessa altura. Como recebia chamadas periódicas não sentiu qualquer dificuldade em se lembrar de como se sentiu, uma vez que, preenchia tudo à medida que sentia ou não o efeito da medicação. As suas filhas ficaram mais descansadas nesta altura porque sabiam que a sua mãe estava a preencher os dados a tempo.

Dona Maria selecionou a opção errada

Num certo dia, a Dona Maria recebeu uma chamada às 10h e por engano escolheu a opção errada do sintoma, mas ficou descansada porque conseguiu corrigir o erro e inseriu o sintoma correto. Escolheu a opção 2 para poder corrigir o dado que inseriu anteriormente e de seguida inseriu e confirmou o dado desejado.

Dona Maria falhou uma chamada, mas quer fornecer o dado ligando ao sistema

Dona Maria no outro dia falhou a chamada das 15h uma vez que estava a fazer a sua sesta. Acordou às 15h30m e percebeu que falhou uma chamada e ligou diretamente para o sistema. Após ouvir a saudação, prosseguiu à inserção do dado do período das 14-15h. Selecionou a opção desejada e o sistema desligou a chamada. Conseguiu regularizar os dados e na chamada das 16h só lhe foi pedido o dado das 15-16h.

O Dr. Alberto tinha acesso aos dados em tempo real e acompanhava o avanço da doença da Dona Maria diariamente. Após cinco dias a preencher os dados via chamadas telefónicas, o seu médico ligou-lhe para reajustar a sua medicação sem ter de se dirigir ao seu consultório.

3.3 Requisitos

A definição dos requisitos do sistema IVR envolveu um estudo prévio das lacunas existentes nos métodos de recolha de dados em ambiente *free-living* e seguidamente um levantamento de requisitos mais específico do nosso caso de estudo.

Os requisitos referentes a um sistema de recolha de dados foram definidos pensando nas formas de recolha de dados pré-existentes. Nesta etapa, observa-se as fraquezas das ferramentas existentes. Recolhendo o que é necessário para levantamento de informação e consoante os problemas existentes nesses métodos definiu-se os requisitos fulcrais.

Após isso definimos os requisitos mais específicos do nosso caso de estudo, recolhendo os métodos de levantamento de sintomas sentidos pelos pacientes, utilizados por neurologistas. Com estas informações será possível desenvolver uma plataforma coerente que vá de acordo com as necessidades dos neurologistas. Esta etapa é bastante importante, uma vez que, através dos requisitos vai ser possível descrever as funcionalidades e a maneira como os objetivos devem ser implementados.

Em colaboração com uma equipa de dois neurologistas formulámos os requisitos necessários e essenciais para a criação de uma plataforma de recolha de dados. Após vários ajustes, definimos os requisitos fulcrais para a recolha dos dados necessários em benefício de uma análise mais precisa e enriquecedora. Este ajuste permitiu que não ocorresse grande desvio dos requisitos recolhidos e os reais necessários à comunidade. A ajuda dos neurologistas foi indispensável nesta fase, uma vez que nos ajudou a perceber as falhas existentes na recolha de dados através dos diários de *Hauser* e quais eram os requisitos necessários para uma melhor recolha de dados.

Após a análise dos problemas existentes utilizando o método tradicional, a seguir serão apresentados os requisitos funcionais e não funcionais para a arquitetura de uma plataforma de levantamento de dados em ambiente *free-living*, como uma proposta de solução dos problemas.

3.3.1 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais definem os recursos necessários a serem implementados para que o sistema atinja os seus objetivos. Estes requisitos descrevem as funcionalidades que o sistema deve disponibilizar. As principais funcionalidades para cada plataforma foram:

Recolha de dados:

- Capacidade de recolha de dados periódica.
- Possibilidade de agendamento de levantamentos de dados.
- Flexibilidade no contacto e introdução de dados.
- Possibilidade de fazer pedidos de contacto.
- Recolher os sintomas sentidos ao longo do dia de forma simples e rápida.
- Garantir a recolha dos dados referentes aos sintomas gerais do dia, da última hora e da noite anterior.
- Possibilidade de administrar e recolher escalas *Likert*.

Monitorização:

- Garantir que a informação de cada paciente é somente acessível pelo seu médico.

- Possibilidade de inserção e exclusão de pacientes.
- Monitorização dos pacientes de forma simples e rápida.
- Documentação de todas as funcionalidades existentes na plataforma, para uma melhor navegação na mesma.
- Possibilidade de pesquisar um paciente pelo seu nome.
- Permitir o agendamento de chamadas automáticas para um paciente.
- Fornecer mecanismos para observar os dados inseridos pelos pacientes em tempo real, para uma posterior análise.

3.3.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais definem as contribuições necessárias para que o sistema garanta o seu funcionamento a nível de aspetos estruturais. Neste caso os requisitos não funcionais para a plataforma de recolha de dados e a plataforma web foram:

- **Usabilidade:** O sistema deve ser amigável e de fácil utilização, para os utilizadores não terem dificuldade de fornecer dados e navegar nos *workflows* existentes.
- **Disponibilidade:** O sistema deve estar sempre disponível para recolher dados a qualquer altura do dia.
- **Privacidade:** Os dados inseridos devem ser protegidos e de acesso restrito a funcionários autorizados.
- **Portabilidade:** A plataforma deve conseguir contactar qualquer utilizador, independentemente do tipo de dispositivo, sistema operativo e fabricante.
- **Confiabilidade:** As funcionalidades do sistema devem funcionar como esperado em todo o tempo que o sistema está ativo.
- **Manutenção e Extensibilidade:** O sistema deve estar preparado para uma fácil modificação ou incorporação de novas funcionalidades.

3.4 Desenho da plataforma

Posteriormente à definição dos requisitos desenhámos o protótipo de uma plataforma que cumprisse os requisitos apresentados anteriormente. O intuito desta plataforma é suportar a recolha de sintomas sentidos ao longo do dia pelos pacientes com DP, os sintomas gerais sentidos em relação à doença na última hora, como o paciente passou a noite anterior e como se sentiu no geral durante o dia. A recolha destas informações como nos diários tradicionais terá que ser periódica com possibilidade de agendamento de levantamento de dados.

Através da Figura 3.1 apresentamos o desenho da pergunta que recolhe a informação acerca da noite passada, ou seja, como o paciente passou a noite.

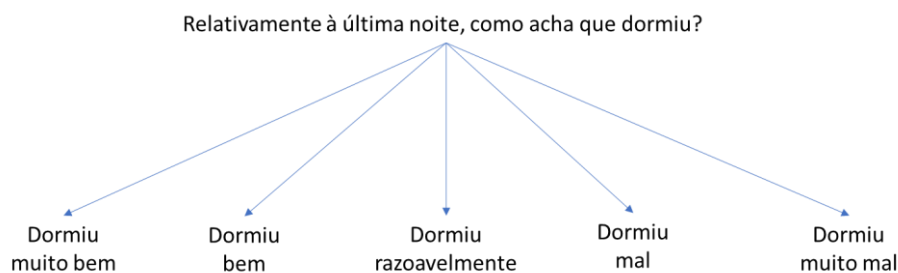


Figura 3. 1. Esboço da pergunta referente à noite anterior

A pergunta fulcral acerca dos sintomas sentidos a nível do efeito da medicação foi ligeiramente alterada para uma melhor compreensão por parte dos pacientes do que cada estado se tratava. O esboço final está na Figura 3.2 onde é possível observar a pergunta e as opções de escolha para recolher os dados acerca dos sintomas sentidos na última hora. Apesar dos sintomas recolhidos pelos diários de *Hauser* serem de 30 em 30 minutos chegamos à conclusão com a ajuda dos neurologistas que possivelmente um método alternativo informático teria melhor aceitação se fosse de 1 em 1 hora.

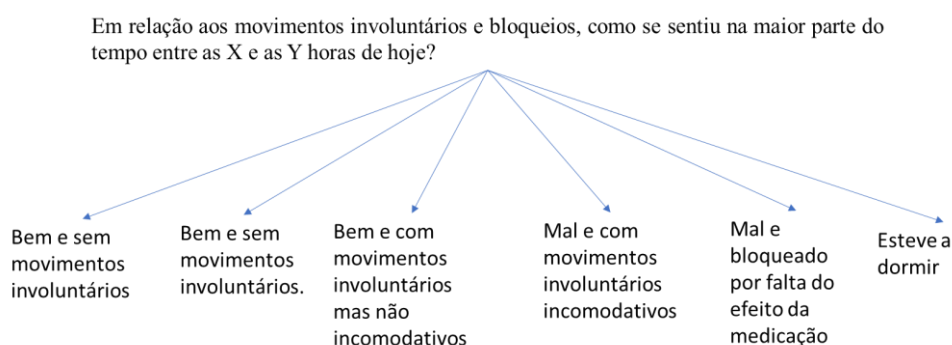


Figura 3. 2. Esboço da pergunta referente aos sintomas sentidos na última hora

Os neurologistas também acharam que era relevante recolher não somente a informação acerca dos sintomas sentidos na última hora, mas também o sintoma geral da DP sentido na última hora. Através deste dado os médicos conseguem compreender como o paciente se sentiu em geral na última hora referente aos sintomas da doença de Parkinson e não somente a nível do efeito da medicação. Através da Figura 3.3 conseguimos observar o esboço da pergunta do estado geral da última hora.

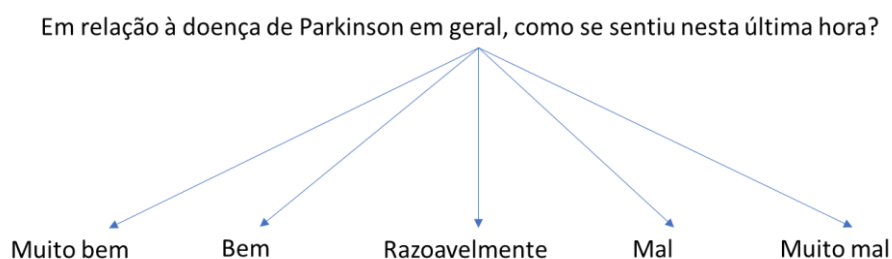


Figura 3. 3. Esboço da pergunta referente ao estado geral na última hora

Além disso, os neurologistas acharam pertinente que existisse uma pergunta acerca do estado geral do dia para compreender no geral como o paciente se sentiu nesse dia, Figura 3.4.

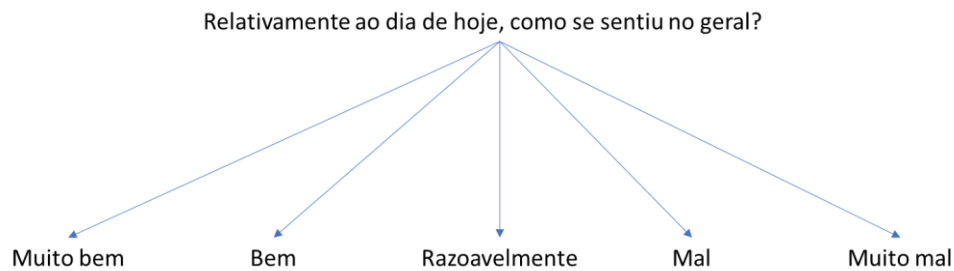


Figura 3. 4. Esboço da pergunta referente ao estado geral do dia

A possibilidade de um paciente poder trocar a hora da primeira recolha dos dados é uma funcionalidade inovadora e que permitirá o paciente escolher a hora mais adequada consoante a hora que acorda. Através da Figura 3.5 conseguimos observar as possibilidades de escolha para a primeira recolha de dados.

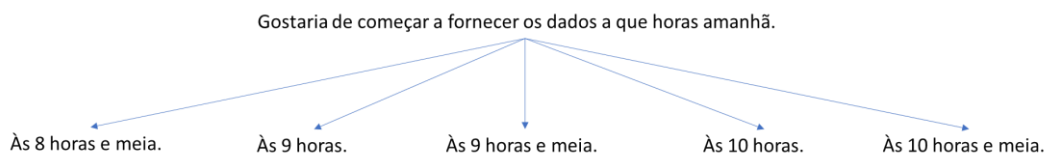


Figura 3. 5. Esboço da pergunta referente à hora da primeira recolha de dados

Além da opção de poder mudar a hora da primeira recolha, também era importante existir uma opção de poder fazer um pedido de contacto pelo paciente para o seu médico o contactar assim que possível. O esboço desse pedido pode ser observado na Figura 3.6.

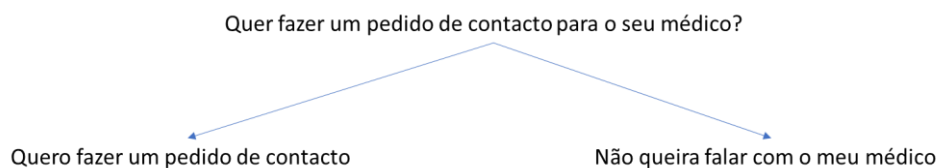


Figura 3. 6. Esboço da pergunta referente ao pedido de contacto pelos pacientes

3.5 Desenho de uma plataforma web

Com o intuito de solucionar os problemas da dificuldade de acesso aos sintomas sentidos pelos pacientes através dos diários de *Hauser* idealizámos criar uma plataforma web. Esta plataforma terá o intuito de disponibilizar os dados recolhidos em tempo real aos médicos. A plataforma será exclusiva ao uso dos médicos em que terá uma página de autenticação para cada médico.



Figura 3. 7. Esboço da página principal

Após a autenticação será possível editar a informação pessoal ou dos seus pacientes e observar os pedidos de contacto feitos pelos pacientes. Também será possível adicionar novos pacientes na sua rede e monitorizar os mesmos. Todas as funcionalidades possíveis podem ser observadas através do esboço da Figura 3.7. Cada médico só conseguirá ver os seus pacientes. Na página de cada paciente o médico poderá editar a informação dos pacientes, ver os sintomas sentidos pelos pacientes, agendar uma chamada telefónica e observar os alertas criados por esse paciente. Um esboço da página de cada paciente está disponível na Figura 3.8.



Figura 3. 8. Esboço da página de um paciente

Os sintomas sentidos pelos pacientes ao longo de cada dia seriam apresentados no menu “Estatísticas” presente na ficha de cada paciente. O esboço dos dados recolhidos pode ser observado na Figura 3.9. A informação dos dados será apresentada num gráfico e por escrito. Através do gráfico o médico poderá observar a oscilação dos sintomas sentidos pelo paciente ao longo de um dia em específico.

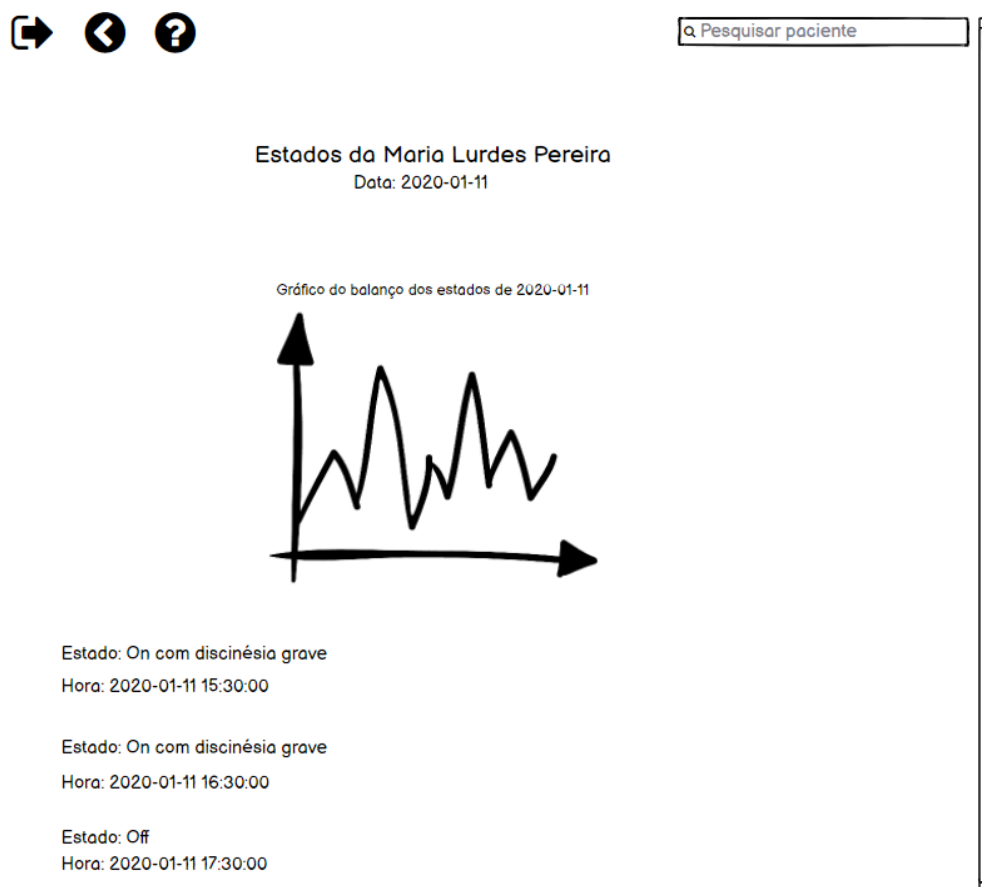


Figura 3. 9. Esboço da página que apresenta os estados inseridos pelo paciente

Capítulo 4

Implementação

Ocorreu a implementação de duas componentes, uma direcionada para o uso por pacientes e outra para os médicos. Os dados são inseridos pelos pacientes através do GentelParkinson, e podem ser acedidos pelos seus médicos em tempo real através da plataforma online GentelDoc. O GentelDoc é uma componente online direcionada para os médicos, onde os mesmos podem gerir as informações dos seus pacientes, adicionando novos ou excluindo outros, observar os dados inseridos pelos pacientes em tempo real e agendar chamadas telefónicas.

4.1 Plataforma Telefónica – GentelParkinson

O GentelParkinson é uma plataforma telefónica que pode ser acedida em qualquer telefone e tem como principal objetivo recolher dados sentidos pelos pacientes ao longo do seu dia. Os pacientes recebem chamadas automáticas periódicas para reportar como se sentiram na última hora. Em cada chamada o paciente fornece um dado, sempre que respondeu e forneceu os dados da última chamada. Caso o paciente não tenha fornecido os dados referentes à chamada anterior, existe um mecanismo de fornecimento dos registos em falha. Nas situações em que o paciente tem mais que dois dados por preencher, existe um mecanismo de invalidação de dados. Este mecanismo invalida os dados que são referentes à informação de mais de duas horas atrás.

A plataforma foi desenvolvida como uma aplicação Python onde todos os dados recolhidos através das chamadas eram inseridos na base de dados MySQL. O diagrama da base de dados completo pode ser observado no Anexo A.

Uma vez que a faixa etária dos pacientes com Parkinson é maioritariamente mais idosa, optámos por utilizar o sistema IVR visto que é um sistema que pode ser acedido em qualquer telefone. Neste caso, não é necessário os pacientes utilizarem um *smartphone*, podem utilizar o telemóvel pessoal ou até o telefone de casa. Os pacientes têm acesso à plataforma através das chamadas recebidas ou ligando diretamente para o GentelParkinson. Os pacientes reportam os sintomas sentidos utilizando as teclas do seu telefone. Nas chamadas telefónicas é pedido o estado do paciente a uma determinada hora e são fornecidas as opções possíveis. O paciente utilizando o teclado do seu telefone escolhe a opção desejada e a mesma é inserida na nossa base de dados.

4.1.1 Arquitetura do Sistema IVR

A plataforma IVR de recolha de dados foi implementada utilizando o *Generic Telephony* – GenTel, que é uma aplicação Python pré-existente que reúne todas as funcionalidades necessárias para executar uma plataforma telefónica. O GenTel também apresenta a interação com o servidor de comunicação em tempo real – *FreeSWITCH*⁴, por meio do módulo Python da biblioteca *Event Socket Library* (ESL)⁵ e a síntese do texto em voz é feita através da API3 do *Amazon Polly*⁶. A comunicação

⁴ <https://freeswitch.com/>

⁵ <https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Python+ESL>

⁶ <https://aws.amazon.com/pt/polly/>

com a base de dados MySQL é feita através do módulo *Pony ORM*⁷, que é um mapeador relacional de objetos e uma biblioteca utilizada em Python que permite trabalhar com objetos armazenados como linhas em uma base de dados relacional.

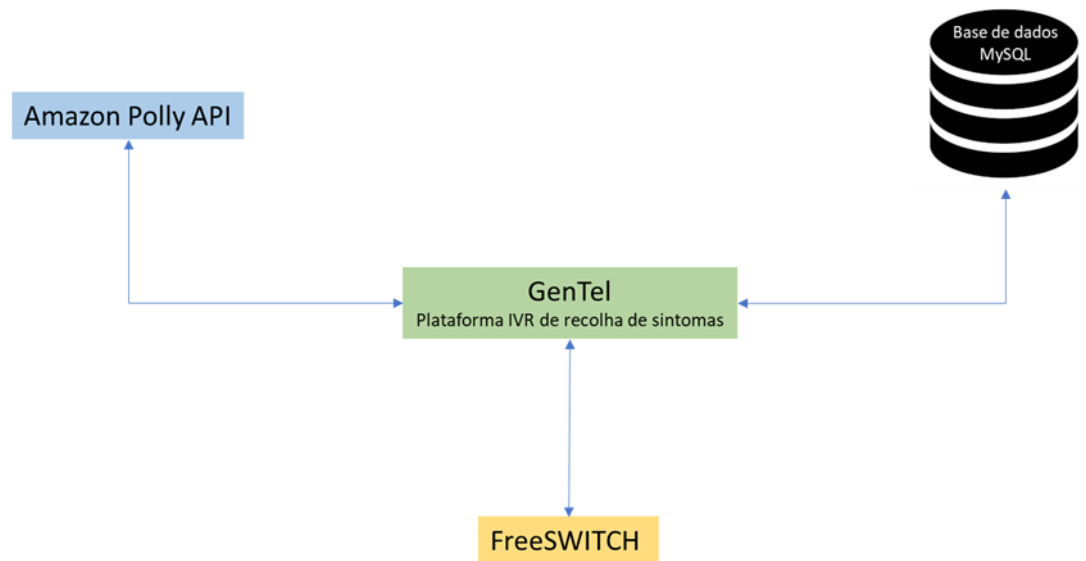


Figura 4. 1. Diagrama da Arquitetura do *Software*

4.1.2 GenTel (*Generic Telephony Application*)

A plataforma GentelParkinson foi criada utilizando a plataforma pré-existente GenTel. O GenTel funciona à base de menus denominados de *workflows*, em que cada *workflow* apresenta uma mensagem inicial e um conjunto de opções possíveis de escolha. Estes *workflows* são compilados sempre que o sistema é executado e apresentados aos pacientes com Parkinson via chamada telefónica.

A plataforma GenTel permite realizar sequências dinâmicas de *workflows* utilizando um ficheiro JSON. Por definição, o GenTel apresenta os seguintes tipos de *workflows* possíveis:

- *Navigate Info* – vai buscar à base de dados informação que é apresentada através de opções;
- *Navigate Options* – permite criar uma lista de opções seleccionáveis;
- *Hangup* – possibilita o sistema desligar a chamada.

O diagrama de interação entre um utilizador e o GenTel pode ser observado através da Figura 4.2. O utilizador uma vez que atende a chamada vai ouvir uma mensagem inicial e as opções possíveis de escolha, dependendo da opção escolhida serão apresentados *workflows* diferentes. Após a seleção de uma opção utilizando o teclado do telefone, a escolha é enviada à plataforma que vai armazenar a mesma na base de dados.

⁷ <https://ponyorm.org/>

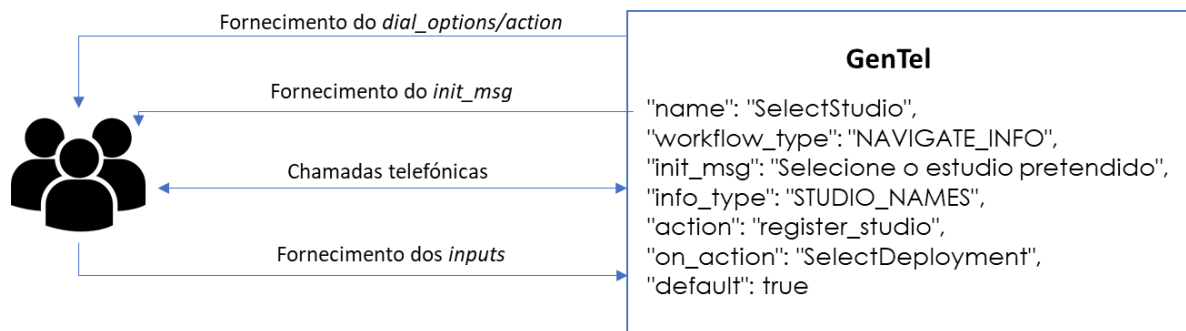


Figura 4. 2. Diagrama da interação de um utilizador com o GenTel

A plataforma GenTel apresenta uma base de dados com uma estrutura simples onde é possível observar as seguintes tabelas: “Alerts”, “Alert_Target” e “Users”. Pode observar a estrutura da base de dados GenTel através da figura 4.3. Através da plataforma GenTel é possível um utilizador fazer uma marcação de contacto. Caso um utilizador realizar um pedido de contacto, o mesmo é contactado pelo sistema dentro de 30 minutos.

Na tabela “Alerts” é guardado a informação acerca do pedido e a tabela “Alerts_Target” armazena a informação acerca de quem criou o pedido. A informação dos utilizadores da plataforma é armazenada na tabela “Users”. Toda vez que a plataforma GenTel recebe um contacto de um número que não existe na tabela “Users” é adicionado automaticamente na base de dados.

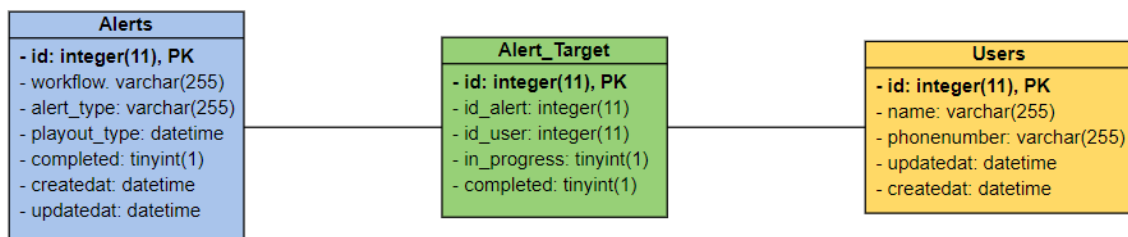


Figura 4. 3. Estrutura da base de dados GenTel

4.1.3 Funcionalidades do GentelParkinson

A criação da plataforma GentelParkinson consistiu num aproveitamento da base da plataforma GenTel e um acrescento de funcionalidades. A plataforma GentelParkinson apresenta diferentes fluxos caso um paciente tenha dados por preencher ou não. O paciente pode interagir com a plataforma GentelParkinson sempre que recebe uma chamada automática ou sempre que efetua um contacto direto à plataforma.

4.1.3.1 Inserção de dados

A plataforma GentelParkinson dependendo da altura do dia, recolhe dados diferentes através das chamadas automática. No caso da primeira chamada do dia, o paciente tem de responder uma pergunta que recolhe o estado geral da sua noite. No fim do dia, na última chamada tem de fornecer o estado geral do seu dia. Por fim, em cada chamada após fornecer o estado da última hora também é pedido o estado geral relativamente à doença de Parkinson.

Para ocorrer a recolha dos diferentes tipos de dados adicionou-se vários “*info_type*”, que sustentavam as novas funcionalidades.

GenTel - “*info_type*”:

- “STUDIO_NAMES”
- “DEPLOYMENT_NAMES”

GentelParkinson - “*info_type*”:

A plataforma GentelParkinson apresenta os tipos de informação do GenTel e um acrescento de outras novas, como por exemplo:

- “*ADD_STATUS_NIGHT*”: “*info_type*” referente às opções possíveis da pergunta que recolhe como passou a noite;
- “*ADD_STATUS*”: “*info_type*” referente ao estado da última hora possíveis de seleccionar;
- “*ADD_STATUS_HOUR*”: “*info_type*” referente às possibilidades de escolha do estado geral na última hora;
- “*ADD_STATUS_DAY*”: “*info_type*” referente ao estado geral do dia possível escolher;
- “*ADD_HOUR_CALL*”: “*info_type*” referente às opções disponíveis de escolha de alteração do primeiro contacto do dia seguinte.

Um “*info_type*” apresenta as opções de escolha possíveis para uma determinada pergunta, em que essas opções estão guardadas numa tabela da base de dados. No nosso caso, criámos cinco “*info_type*” que cobriram as várias opções de informação desejada apresentar. Também criámos vários diferentes tipos de “*action*”. Através deste parâmetro realizámos a ação de inserção e atualização dos dados na tabela correta da base de dados, fornecendo os parâmetros necessários para tal acontecimento.

Implementámos um método de repetição da informação reproduzida anteriormente clicando na tecla “#”. Esta possibilidade é possível acrescentando o “*dial_special_options*” nos *workflows* que desejava que repetisse, como se pode ver um exemplo através do diagrama da Figura 4.4.

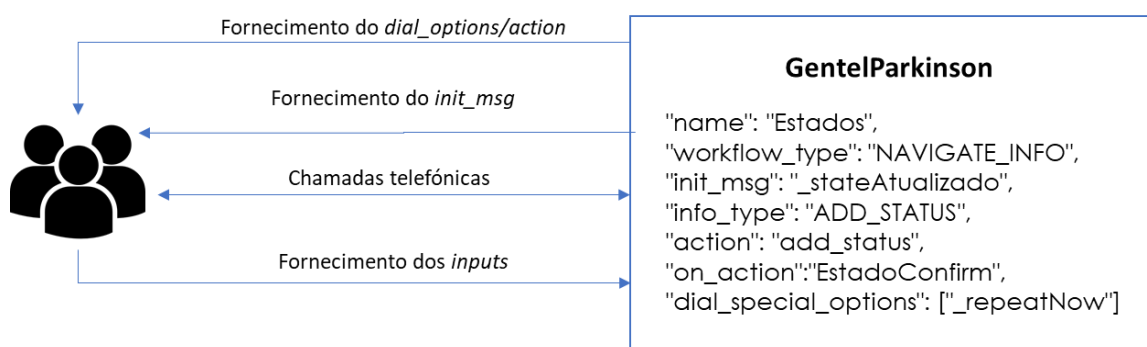


Figura 4. 4. Diagrama da interação de um utilizador com o GentelParkinson

Os *workflows* apresentados são dinâmicos uma vez que à medida que são escolhidas determinadas opções seguem um caminho distinto. As mensagens apresentadas também são dinâmicas dependendo do estado de fornecimento dos sintomas. Uma destas implementações é a reprodução do nome do paciente ao longo dos *workflows* e também a apresentação do intervalo de tempo do dado a recolher. No caso do dado em falta ser referente ao dia anterior, é reproduzido o intervalo de tempo e a data referente ao dado pedido.

Ao atender ou realizar uma chamada, a primeira mensagem reproduzida apresenta uma mensagem dinâmica que denota o número de dados por preencher. Este número define a quantidade de vezes que são reproduzidos os *workflows* de recolha de sintomas. No caso de existirem mais do que um dado por preencher desenvolvemos um sistema que pedia os dados em *loop*. Isto é, caso existisse dois dados por preencher, é recolhido o primeiro estado (10h) e o estado geral dessa hora e de seguida é apresentado novamente o menu de recolha de estado referente às 11h e o estado geral dessa hora. Após inserção de todos os dados em falta é reproduzida a mensagem de agradecimento dos dados.

Desenvolvemos uma funcionalidade que possibilitasse a correção do estado inserido. O fluxo desse *workflow* pode ser observado na Figura 4.6. No caso de ocorrer a inserção incorreta do dado é feita uma atualização do estado inserido anteriormente para aquela hora. Esta funcionalidade pode ser utilizada sem qualquer limitação. O paciente pode utilizar esta funcionalidade até conseguir fornecer o dado desejado.

4.1.3.1.1 Recolha dos dados da noite

Desenvolvemos uma função que recolhe o estado da noite na primeira chamada do dia de cada paciente. Esta recolha depende da hora da primeira chamada do dia, isto é, por definição é reproduzido em todas as chamadas às 8h. No caso de o paciente ter remarcado a hora da primeira chamada, tem acesso a este *workflow* só neste horário.

Na primeira chamada recebida pelo paciente foi pedido no geral, como passou a noite. O paciente responde à seguinte pergunta “Relativamente à última noite, como acha que dormiu?” utilizando uma das seguintes opções: “Muito bem”, “Bem”, “Razoavelmente”, “Mal” ou “Muito mal”. Esta pergunta é feita unicamente na primeira chamada do dia para perceber como o paciente passou a noite anterior. O fluxo dos *workflows* que recolhe este dado pode ser observado na Figura 4.5. Como podemos observar através dos *workflows* da Figura 4.5. o paciente quando atende a chamada tem a possibilidade de responder ao dado, inutilizar o mesmo ou pedir para ser contactado dentro de 30 minutos. Caso o paciente se engane a escolher a opção desejada tem a possibilidade de corrigir e inserir a desejada. Após fornecer o estado da noite o sistema pede o dado referente à última hora. A recolha do estado da última hora pode ser observada mais detalhadamente no subcapítulo seguinte ou através da Figura. 4.6.

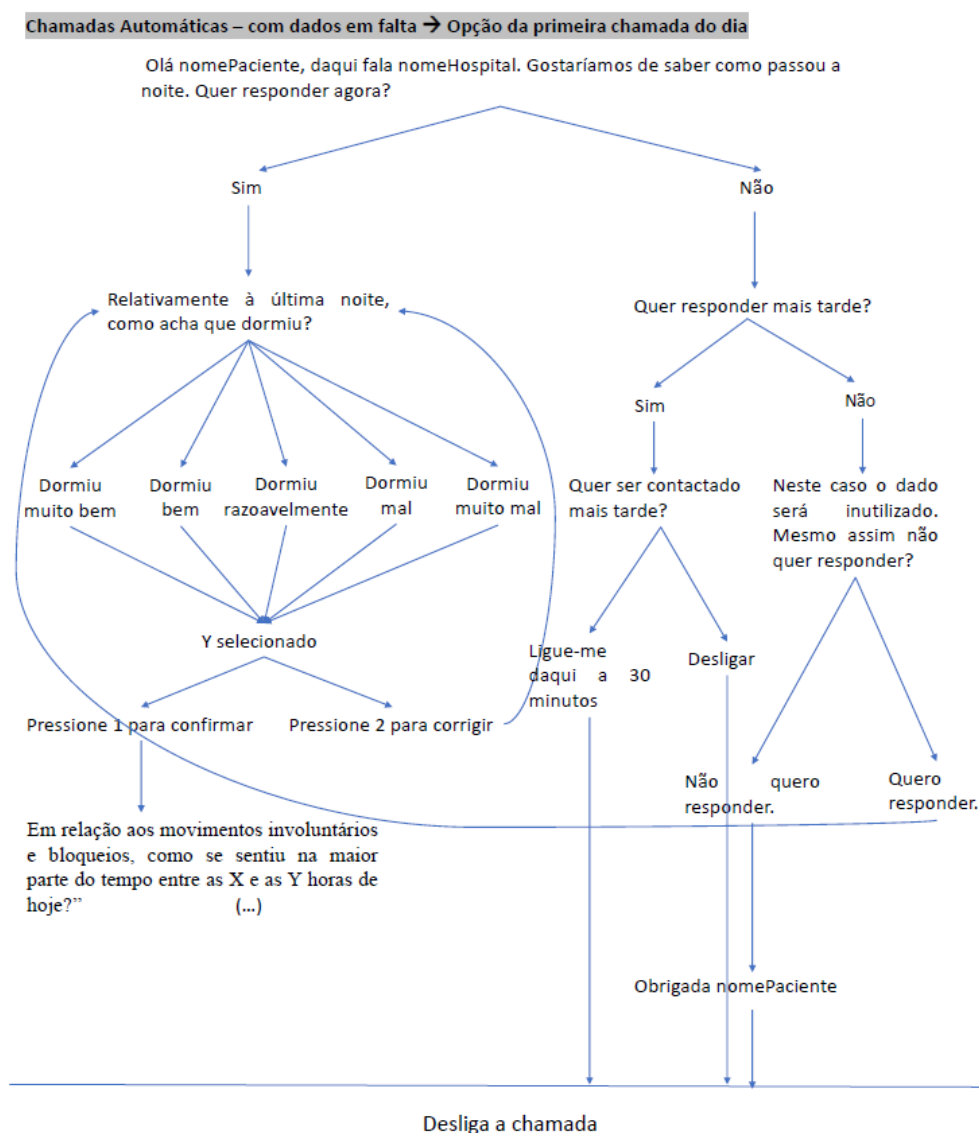


Figura 4. 5. Diagrama do fluxo dos *workflows* da primeira chamada do dia, fornecimento de como passou a noite.

Para ocorrer a recolha desta informação criámos um tipo de *workflow* – “*info_type*”, que permitiu associar os dados recolhidos como dados referentes à noite.

4.1.3.1.2 Recolha de sintomas

Os pacientes têm duas maneiras de inserir os estados sentidos ao longo do seu dia. O primeiro é através das chamadas telefónicas recebidas ou através de uma ligação direta para o GentelParkinson, ligando para o número +351308814279.

No caso de o paciente apresentar dados por preencher, o mesmo pode seleccionar a opção que lhe possibilita fornecer os dados, marcar esses dados como não válidos ou pedir para ser contactado mais tarde. Para o fornecimento dos sintomas sentidos, o paciente tem que escolher a opção 1. De seguida, responde à pergunta “Em relação aos movimentos involuntários e bloqueios, como se sentiu na maior parte do tempo entre as X e as Y horas de hoje?” escolhendo uma das seguintes opções que mais se adequa com o sintoma que sentiu nessa hora específica – “bem e sem movimentos involuntários”, “bem e com movimentos involuntários, mas não incómodos”, “mal e com movimentos involuntários

incómodos”, “mal e bloqueado sem efeito da medicação” ou “estive a dormir”. Sempre que é seleccionado uma das opções anteriores é pedido ao paciente para confirmar esse dado inserido. Uma vez que, os pacientes, no geral têm uma faixa etária mais idosa optamos por pedir uma confirmação para garantir que o dado inserido pelo mesmo é o desejado. Caso o paciente se enganasse no estado inserido, tem a possibilidade de rejeitar esse dado e fornecer o desejado. Após a inserção de um dado, é feita uma confirmação do mesmo – “dadoX seleccionado.” e caso o dado seleccionado não fosse o desejado o paciente seleccionando a tecla 2 do seu telemóvel tem a possibilidade de corrigir o estado inserido anteriormente, fornecendo o desejado, como é possível observar na Figura 4.6.

O paciente tem a possibilidade de inutilizar um dado seleccionando a opção 2, do menu de fornecimento de dados. Ao seleccionar a opção 2 o paciente pode inutilizar o dado nesse momento ou pedir para ser contactado daqui a 30 minutos. Caso o paciente se esqueceu como se sentiu numa determinada hora é possível ele tornar esse dado inválido e responder ao dado seguinte. Isto é, o paciente inutiliza o dado do período das 12-13h, mas de seguida consegue fornecer o dado das 13-14h sem qualquer problema.

Seleccionando a opção 2, do menu de fornecimentos de dados, o paciente tem a possibilidade de fazer um pedido de contacto para daqui 30 minutos. O sistema não inutiliza esse dado, uma vez que vai ligar novamente em 30 minutos a pedir esse dado.

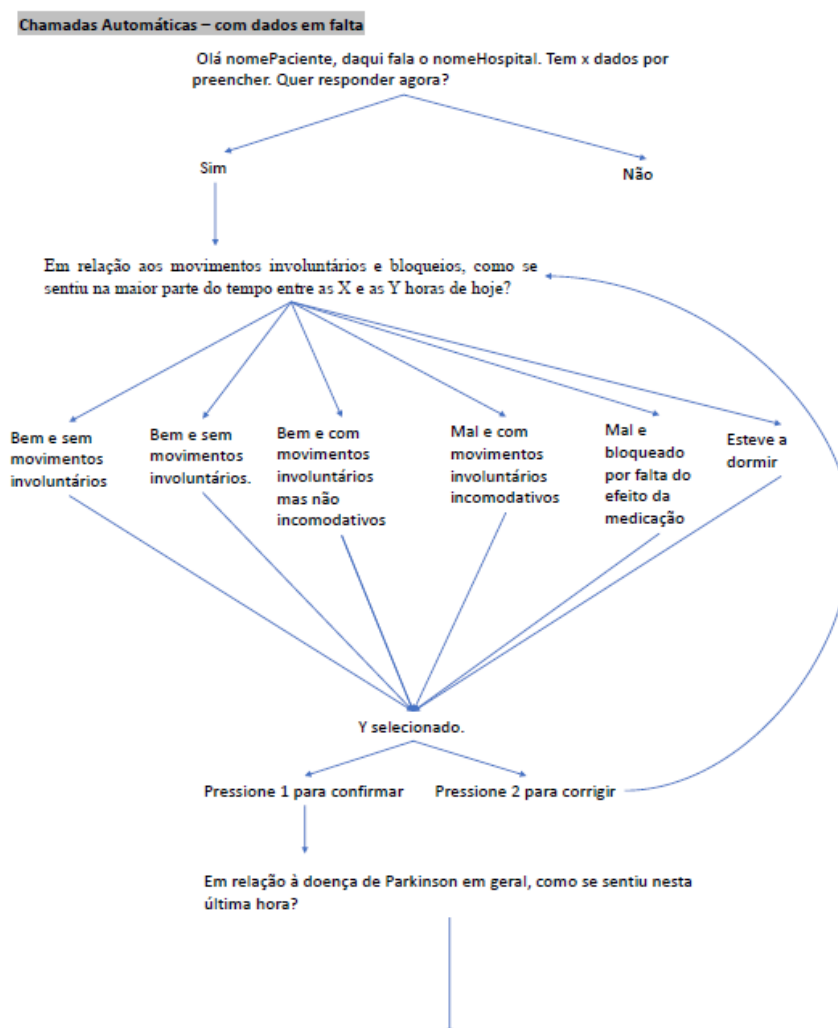


Figura 4. 6. Diagrama do fluxo dos *workflows* das chamadas automáticas com dados por preencher, referente ao fornecimento dos sintomas entre as X e Y horas.

4.1.3.1.3 Recolha do estado da doença de Parkinson

As duas perguntas que não alteram independentemente da hora são a pergunta que recolhe os sintomas sentidos e o estado geral do paciente na última hora. Na última pergunta o paciente relata como acha que se sentiu no geral na última hora. Este dado é diferente da pergunta que recolhe o estado da última hora, uma vez que tem o intuito de perceber como o paciente se sentiu nessa última hora em relação à doença. Para tal, o paciente tem que responder à pergunta seguinte “Em relação à doença de Parkinson em geral, como se sentiu nessa última hora?” escolhendo a opção que se adequa melhor à sua situação. As opções possíveis são “Muito bem”, “Bem”, “Razoavelmente”, “Mal” ou “Muito mal”. O diagrama do fluxo dos *workflows* que recolhe o estado geral da última hora pode ser analisado através da Figura 4.7.

Caso o paciente tenha unicamente um dado por preencher fornece o estado da última hora e o estado geral da última hora. Após o fornecimento do estado geral da última hora o sistema agradece os dados e desliga a chamada automaticamente. No caso de existirem mais de um dado por preencher, o sistema após recolher o dado geral da última hora de seguida pede o dado referente aos sintomas da última hora e novamente o dado geral dessa hora. Este processo é repetitivo até o paciente fornecer todos os estados. Uma vez que, através do sistema unicamente é possível inserir dois dados de seguida, este processo pode ser repetido no máximo duas vezes.

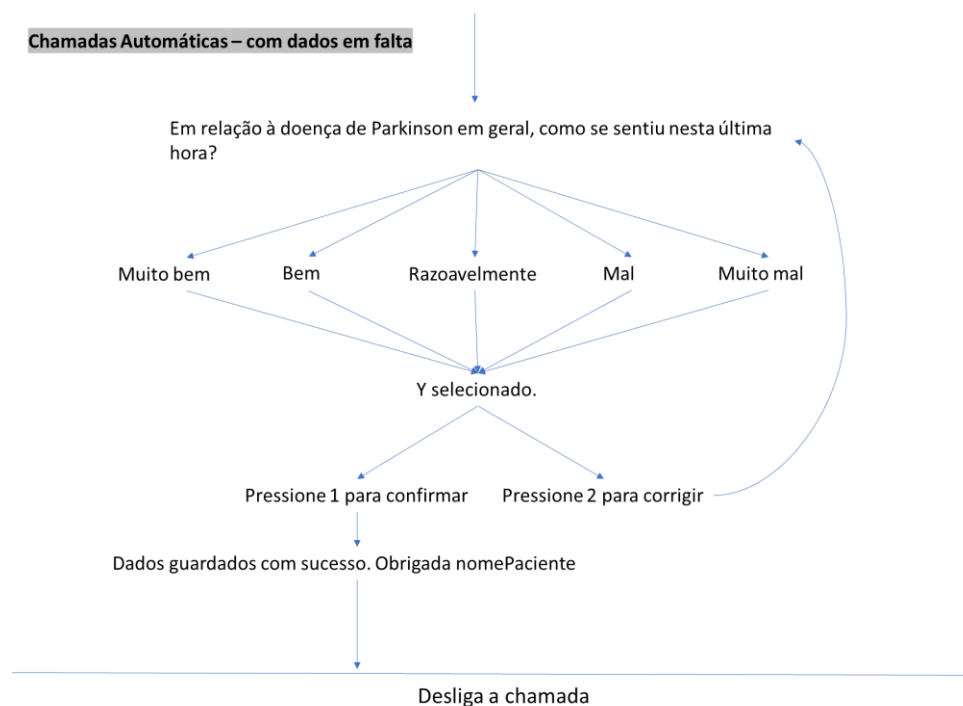


Figura 4. 7. Diagrama do fluxo dos *workflows* das chamadas automáticas com dados por preencher, referente ao fornecimento do estado geral entre as X e Y horas.

4.1.3.1.4 Recolha do dado geral do dia

No fim do dia, o paciente quando recebe a última chamada tem de fornecer o estado da última hora e o estado geral dessa hora e por fim o estado geral do dia. Esse dado é pedido unicamente no fim do dia, após fornecer todos os dados em falta, na chamada das 21h. O paciente tem de fazer uma análise do seu dia e relatar como se sentiu no geral nesse dia relativamente aos sintomas da doença de Parkinson. No caso de se enganar a inserir o dado tem a oportunidade, como nos outros fluxos, de corrigir o erro e fornecer o dado desejado. Após fornecer o estado, o sistema agradece pelo dado e desligava a chamada automaticamente e somente é contactado no dia seguinte às 8h ou à hora desejada. Através da Figura 4.8. consegue-se observar o fluxo dos *workflows* que recolhem os dados gerais do dia.

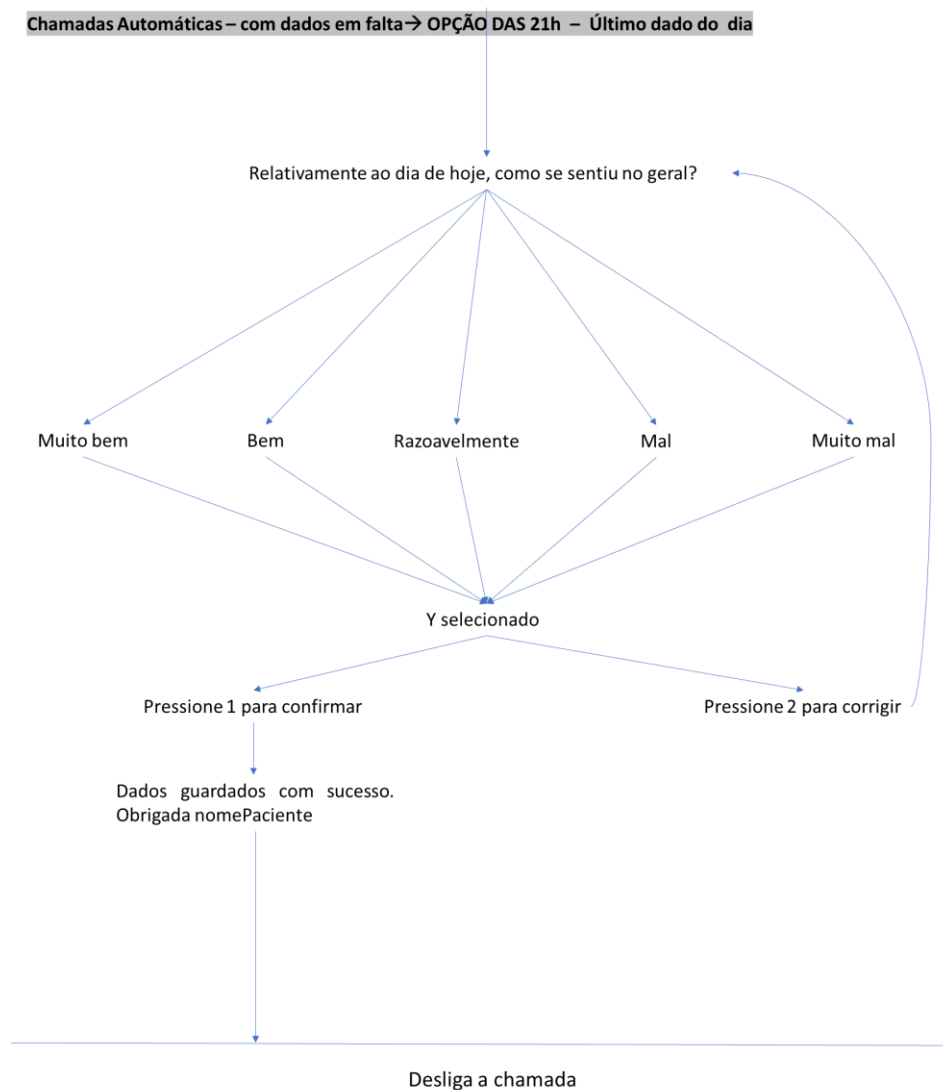


Figura 4. 8. Diagrama do fluxo dos *workflows* da última chamada do dia, fornecimento do estado geral do dia.

4.1.3.2 Fluxo de *workflows* existentes

O GentelParkinson apresenta vários fluxos de menus diferentes dependendo das escolhas efetuadas pelos pacientes e da origem da ligação. Todas as possibilidades foram mapeadas através de um ficheiro JSON que apresenta todos os caminhos possíveis realizar ao clicar numa determinada tecla. Por exemplo, no caso de um paciente atender a chamada automática ele tem duas opções de escolha, fornecer o dado ou inutilizar o mesmo. Dependendo da escolha que faz são apresentados diferentes

caminhos.

O fluxo dos *workflows* apresentados caso o paciente receba uma chamada ou o mesmo efetue um contacto, apresentam algumas diferenças a nível das *init_msg*, isto é, quando o sistema contacta o paciente, a primeira mensagem ouvida pelo mesmo é: “Olá nomePaciente, daqui fala o nomeHospital. Tem x dados por preencher. Quer responder agora?”, no entanto quando é o paciente a contactar a plataforma ouve o seguinte: “Olá nomePaciente, está a ligar para o sistema de recolha de dados do nomeHospital. Tem x dados por preencher. Quer responder agora?”. Os *workflows* apresentados a seguir à mensagem inicial são iguais nas duas situações.

A plataforma também apresenta diferentes *workflows* caso o paciente tem dados por preencher ou não. Isto é, sempre que um paciente tem dados por preencher a plataforma apresenta os *workflows* que pedem os dados por preencher como se pode ver através do diagrama da Figura 4.6. No entanto, caso o paciente tem todos os dados regularizados é apresentado o fluxo presente na Figura 4.9, onde o paciente tem acesso a funcionalidades diferentes do GentelParkinson.

Na situação em que um paciente é contactado ou contacta a plataforma GentelParkinson e não tem dados por preencher dispõe de opções diferentes do caso se tem dados por preencher. Quando o paciente não apresenta dados por preencher ele pode fazer um pedido de contacto pelo seu médico ou alterar a hora da primeira chamada do dia seguinte. Caso o paciente queira ser contactado pelo seu médico assim que possível, somente tem de escolher a opção 1 e novamente a opção 1 e de seguida o seu médico recebe um email para contactar o seu paciente. A primeira chamada de cada dia, por norma é às 8 horas, mas a mesma poderia ser mudada em qualquer altura do dia, sempre que o paciente não tivesse dados por preencher. Para tal, pode contactar o sistema e mudar a hora da primeira chamada do dia seguinte seleccionando a opção 2 e seguidamente a opção 1. De seguida, é necessário escolher a hora pretendida entre as 8h30m, 9h, 9h30m, 10h e 10h30m. Após escolher a opção pretendida o sistema guarda na base de dados e no dia seguinte a primeira chamada automática é à hora escolhida pelo paciente.

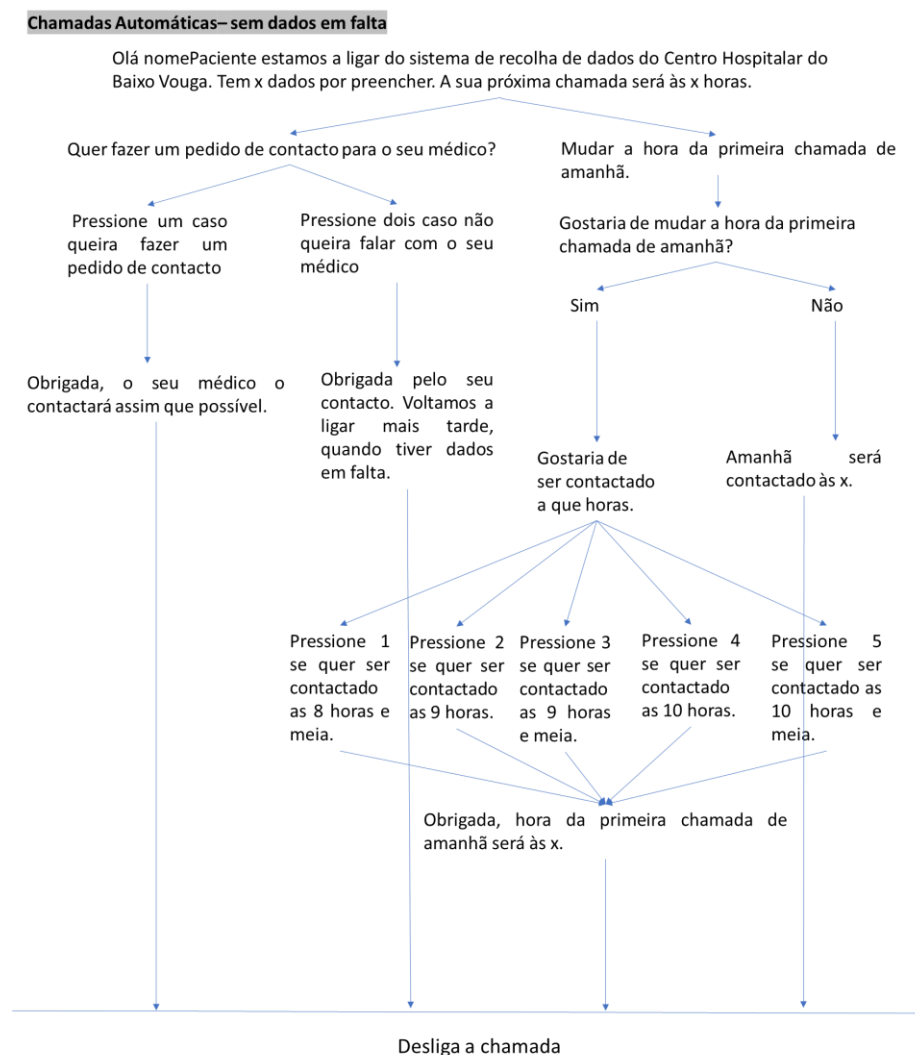


Figura 4. 9. Diagrama do fluxo dos *workflows* apresentados quando o paciente contacta diretamente o GentelParkinson e não tem dados por preencher.

4.1.4 Chamada automáticas

A interação entre o sistema e o paciente é feita através da recessão e efetuação de chamadas pelos pacientes. As chamadas feitas pelo sistema são automáticas. A primeira chamada para um paciente novo é programada pelo seu médico através da plataforma GentelDoc. Após a adição do novo paciente o médico cria um pedido de contacto para o mesmo. O médico vai selecionar a data do início que é suposto contactar o seu paciente.

As chamadas automáticas são efetuadas no período entre as 8h e as 21h. Como tal, o paciente que foi adicionado à base de dados anteriormente recebe o primeiro contacto pelo GentelParkinson no dia escolhido pelo seu médico às 8h. Após o sistema efetuar a primeira chamada é programada automaticamente uma nova chamada para daqui a 1 hora.

A última chamada recebida pelo paciente é as 21h e de seguida é marcado um novo contacto para as 8h do próximo dia automaticamente caso o paciente não altere a hora da primeira chamada.

4.2 Plataforma GentelDoc

Desenvolvemos o GentelDoc⁸, uma plataforma online para os médicos observarem os estados inseridos pelos pacientes em tempo real. A ligação entre as duas plataformas desenvolvidas pode ser observada na Figura 4.10. Os pacientes recebem as chamadas automáticas e fornecem os dados dos seus dias através da plataforma GentelParkinson. Os dados fornecidos podem ser observados pelo médico em tempo real através da plataforma GentelDoc. O médico pode agendar chamadas através da plataforma GentelDoc, como foi descrito no subcapítulo anterior.

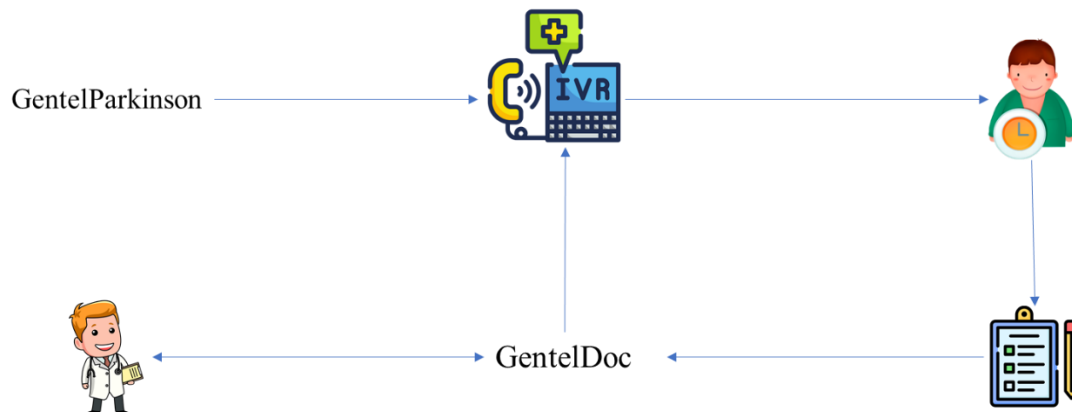


Figura 4. 10. Diagrama representativo da ligação da plataforma GentelParkinson e GentelDoc

4.2.1 Arquitetura da Plataforma GentelDoc

Para a implementação do *back-end* da plataforma GentelDoc foi utilizado a linguagem Python 3 e a *framework Django*⁹ e para a parte do *front-end* HTML e CSS. A plataforma GentelDoc não tem ligação direta com a base de dados MySQL, como se pode observar na Figura 4.11. O médico ao entrar no site e por exemplo, pesquisar um paciente faz um pedido à *Rest Api* que vai pesquisar o paciente na base de dados e devolver no site GentelDoc. A *Rest Api* foi desenvolvida em PHP. A *Rest Api* é um conjunto de requisições que permitem a comunicação do servidor com a base de dados. A comunicação é feita utilizando requisições HTTP (POST, GET, DELETE e PUT) que são responsáveis pelas operações necessárias para a manipulação dos dados.

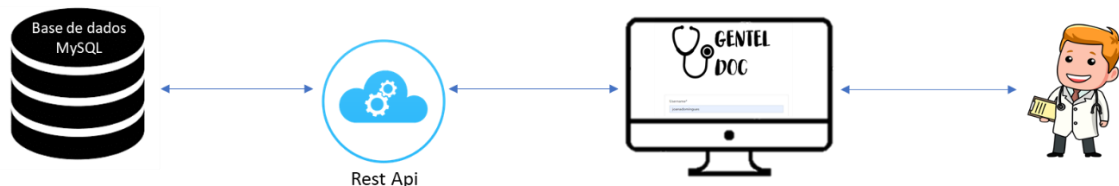


Figura 4. 11. Diagrama da arquitetura da plataforma GentelDoc

⁸ <http://genteldoc.bitnamiapp.com/gentel/>

⁹ <https://www.djangoproject.com/>

4.2.2 Tecnologias Usadas

Neste subcapítulo serão apresentadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da plataforma GentelDoc.

4.2.2.1 *Bootstrap*

Para o desenvolvimento da parte de *front-end* adicionalmente foi utilizado a *framework open-source* que apresenta vários elementos *Cascading Style Sheets* – CSS – e código JavaScript e HTML. Esta *framework* fornece vários *templates* baseados em HTML e CSS, ícones e várias componentes como por exemplo, *carousel*, botões, menu *dropdowns*, formulários, *navs*, *tooltips*, *scrollspy*, etc. Através desta *framework* é possível implementar várias funcionalidades num website sem ter de utilizar diretamente bibliotecas e *plug-ins*. O *bootstrap*¹⁰ permite ajustar automaticamente o tamanho dos elementos do site consoante o tamanho do ecrã do utilizador sem ter de haver uma programação de várias versões para cada dispositivo.

4.2.2.2 *REST API*

A REST - "*Representational State Transfer*" – é um estilo de arquitetura de *software* que define um conjunto de restrições a serem usadas para a criação de um *web services*. A arquitetura da REST utiliza um protocolo *stateless* e é baseada na arquitetura cliente-servidor. A arquitetura cliente-servidor significa o servidor e o utilizador do website evoluem separadamente, sem existir qualquer dependência. O utilizador unicamente sabe os *Uniform Resource Identifiers* – URIs – de recursos. A REST não tem qualquer regra de implementação, unicamente cria as diretrizes de *design* de alto nível. Um protocolo *stateless* permite que o servidor não armazene nada acerca das solicitações HTTP feitas pelos utilizadores, induzindo assim as propriedades de visibilidade, confiabilidade e escalabilidade. Cada solicitação é tratada como um novo pedido. ^[51]

A API - "*Application Programming Interface*" – é um conjunto de requisições que possibilita os *softwares* falarem entre si. A comunicação é feita utilizando as seguintes requisições HTTP:

- *POST* – insere um dado na base de dados;
- *GET* – devolve o dado pedido da base de dados;
- *DELETE* – exclui um dado da base de dados;
- *PUT* – atualiza um dado da base de dados.

O resultado obtido dessa comunicação é apresentado geralmente através de um formato JSON e posteriormente em formato texto para o utilizador no website. Um exemplo de uma comunicação de *softwares* é quando o utilizador adiciona um paciente na plataforma GentelDoc, neste caso é feita um pedido POST ao servidor para poder adicionar um novo paciente na base de dados. Após este processo é feita a adição do novo paciente na base de dados.

No desenvolvimento do GentelDoc foram utilizadas as requisições HTTP apresentadas anteriormente, para a realização de várias funcionalidades no website. O médico consegue adicionar, remover, pesquisar e atualizar dados acerca dos seus pacientes, através de pedidos POST, DELETE,

¹⁰ <https://getbootstrap.com/>

GET e PUT, respetivamente.

A informação de um paciente é gerenciada através de pedidos GET, POST, DELETE e PUT à REST API. Através da Figura 4.12 conseguimos observar as diferentes requisições existentes na nossa API para o gerenciamento de informação dos pacientes.

GET	/apii/pacient/read	Obter informação de todos os pacientes	↶
GET	/apii/pacient/read_one	Obter informação de um paciente em específico	↶
GET	/apii/pacient/read_name	Obter informação de pacientes pelo nome	↶
GET	/apii/pacient/read_patients	Obter informação de pacientes de um médico	↶
GET	/apii/pacient/readPatientId	Obter o id do paciente	↶
POST	/apii/pacient/create	Adiciona um paciente	↶
DELETE	/apii/pacient/delete	Remover um paciente	↶
PUT	/apii/pacient/update	Atualiza informação de um paciente	↶

Figura 4. 12. Documentação das requisições HTTP disponíveis na REST API criada para tratar sobre as informações dos pacientes

A criação e gerenciamento de contas pelos médicos é feita através de requisições HTTP presentes na Figura 4.13. Dependendo da informação pedida pelo médico ao navegar no website existem vários pedidos na API para satisfazer cada pedido.

GET	/apii/user/read	Obter informação de todos os médicos	↑
GET	/apii/user/read_one	Obter informação de um médico em específico	↑
GET	/apii/user/read_name	Obter informação de médico pelo nome	↑
GET	/apii/user/read_id	Obter o id de médico	↑
GET	/apii/user/read_password	Obter a password de um médico	↑
GET	/apii/user/readEmail	Obter o email de um médico	↑
POST	/apii/user/create	Criação de um novo utilizador	↑
DELETE	/apii/user/delete	Remover um utilizador	↑
PUT	/apii/user/update	Atualiza informação de um utilizador	↑

Figura 4. 13. Documentação das requisições HTTP disponíveis na REST API criada para tratar sobre as informações dos médicos

As requisições HTTP que possibilitam o agendamento de uma chamada automática para um determinado paciente podem ser observadas através da Figura 4.14. O agendamento de uma chamada telefónica é feito através de dois POST distintos que recolhem informação diferente acerca da chamada agendada. Através do POST do “*alerts*” é criada o pedido com a data e hora, e através do POST do “*alert_target*” é associado o paciente que vai receber essa chamada.

A REST API apresenta também requisições HTTP para autenticação dos utilizadores, redefinição da *password*, visualização de estados inseridos pelos pacientes a uma data específica e visualização pedidos de contacto feitos pelos pacientes.

GET	/api/alert_target/read	Obter informação acerca de todos os pedidos de contacto	↑
POST	/api/alert_target/create	Agendamento de uma chamada	↑
DELETE	/api/alert_target/delete	Remover um pedido de contato	↑
PUT	/api/alert_target/update	Atualiza o estado do pedido de contacto	↑
GET	/api/alerts/read	Obter informação acerca de todos os pedidos de contacto	↑
GET	/api/alerts/read_one	Obter informação acerca de um pedido de contacto em específico	↑
POST	/api/alerts/create	Agendamento de uma chamada	↑
DELETE	/api/alerts/delete	Remover um pedido de contato	↑
PUT	/api/alerts/update	Atualiza o estado do pedido de contacto	↑

Figura 4. 14. Documentação das requisições HTTP disponíveis na REST API criada para criar um pedido de contacto para um determinado paciente

4.2.3 Funcionalidades do GentelDoc

Os médicos podem monitorizar os seus pacientes, alterar as informações da sua conta e observar os estados de cada paciente após entrar na sua conta do GentelDoc. Foi implementada um sistema de autenticação onde cada médico tem um *username* e uma palavra passe, Figura 4.15. Caso o médico tenha se esquecido da palavra passe tem a possibilidade de pedir uma nova. Nesse caso é enviado um email com um link para criar uma palavra passe nova. Caso o médico não tenha uma conta na plataforma, o mesmo pode criar uma registando-se no mesmo.



Username*

Palavra passe*

[Não tem conta? Regista-se aqui](#)
[Esqueceu-se da palavra passe?](#)

Entrar

Figura 4. 15. Página de *login* do GentelDoc

No registo de uma nova conta é pedido para criar um *username*, uma palavra passe e são pedidas algumas informações acerca do médico como por exemplo, o nome, email, contacto telefónico e hospital onde trabalha. Ao entrar na sua conta, o médico visualiza quatro botões, “Editar Perfil”, “Pacientes”, “Novo Paciente” e “Alertas” em que cada botão leva a um menu diferente. Através da página principal também é possível pesquisar na barra de pesquisa por um paciente em específico, sair da conta ou consultar a página de ajuda à utilização da plataforma através do botão “?”. O primeiro menu apresentado quando se entra na conta pode ser observado através da Figura 4.16.

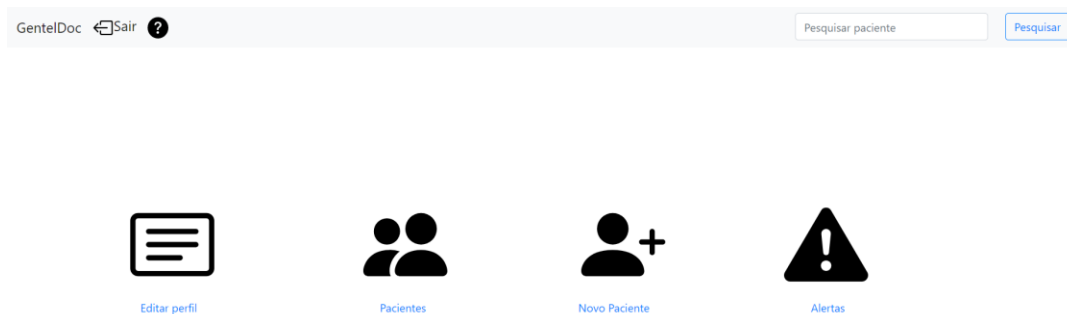


Figura 4. 16. Página inicial da plataforma GentelDoc

Selecionando o menu “Editar Perfil” são apresentados os dados do médico, que podem ser alterados, Figura 4.17. O médico também tem a possibilidade de redefinir a sua palavra passe dentro da sua conta.

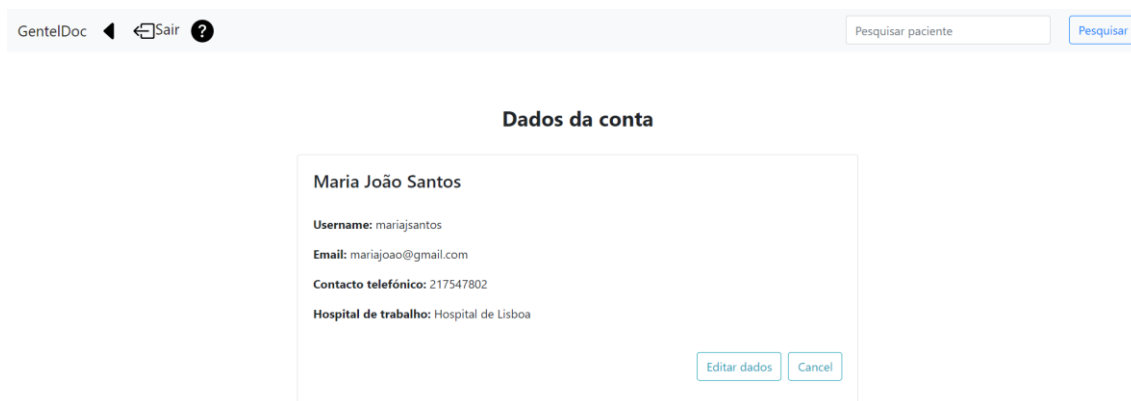


Figura 4. 17. Página do “Editar Perfil”, informação do médico

O médico pode consultar a lista dos seus pacientes através do menu “Pacientes”, onde pode escolher um paciente em específico e consultar os dados do mesmo, pressionando o botão “Consultar”,

Capítulo 4. Implementação

Figura 4.18. Após a seleção do paciente é apresentada a ficha do paciente, onde o médico pode consultar ou alterar os dados do mesmo, marcar uma chamada para o paciente em questão, ver os estados inseridos pelo paciente ou ver se o mesmo criou algum pedido de contacto, Figura 4.19.



Figura 4. 19. Página do “Pacientes”, lista dos pacientes do médico



Figura 4. 18. Página após a seleção de um paciente

A adição de um novo paciente na plataforma é através de um formulário onde é necessário fornecer o nome completo, morada, contacto telefónico, contacto de um familiar, médico, contacto telefónico do médico, o estado do Parkinson e o hospital do médico do paciente. O formulário pode ser observado na Figura 4.20. Após a adição do paciente na plataforma o médico pode agendar a primeira chamada telefónica através do menu “Agendamento de Chamada”. Caso seja a primeira chamada do paciente o médico só terá de escolher a data desejada da primeira chamada. Nesse caso, o paciente receberá a chamada no dia escolhido pelo seu médico e às 8h, hora por definição. Caso o paciente tenha tido contato prévio com a plataforma GentelParkinson, o médico pode agendar uma chamada escolhendo a hora e data desejada para a mesma.

Adicionar um novo paciente

Nome completo*	<input type="text"/>
Morada*	<input type="text"/>
Contacto telefónico paciente*	<input type="text"/>
Contacto telefónico família*	<input type="text"/>
Estado parkinson*	<input type="text"/>
Médico*	<input type="text"/>
Hospital*	<input type="text"/>
Contacto telefónico médico*	<input type="text"/>
<input type="button" value="Adicionar"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Figura 4. 20. Página do “Novo Paciente”, formulário de adição de um novo paciente

Caso o médico quisesse observar os estados inseridos por um paciente em específico tem que

Capítulo 4. Implementação

escolher o menu “Estatísticas” na ficha do mesmo. De seguida tem que escolher a data que queria consultar os estados e é apresentado um gráfico com os estados inseridos nesse dia e abaixo os estados inseridos por escrito, como se pode observar na Figura 4.21.



Figura 4. 21. Página referente à estatística e aos dados inseridos pelo paciente

Selecionando o menu “Alertas” consegue-se observar de forma geral se um paciente pediu para ser contactado ou não. Nesta página serão apresentados todos os pedidos de contato feitos pelos pacientes do médico. Caso o médico queira observar se existe um alerta de contato pode entrar nesta página e observar rapidamente essa informação ou através do menu “Alertas” na sua página principal. Este último menu, apresenta todos os alertas existentes para esse médico, não somente os alertas desse paciente em específico, como ocorre no menu “Alertas” na ficha de um paciente.

Em cada página da plataforma GentelDoc existe um botão de auxílio, “?”, que explica o que cada botão do menu permite fazer. Através da Figura 4.22. podemos observar um exemplo de explicação do que cada botão da página principal representa.

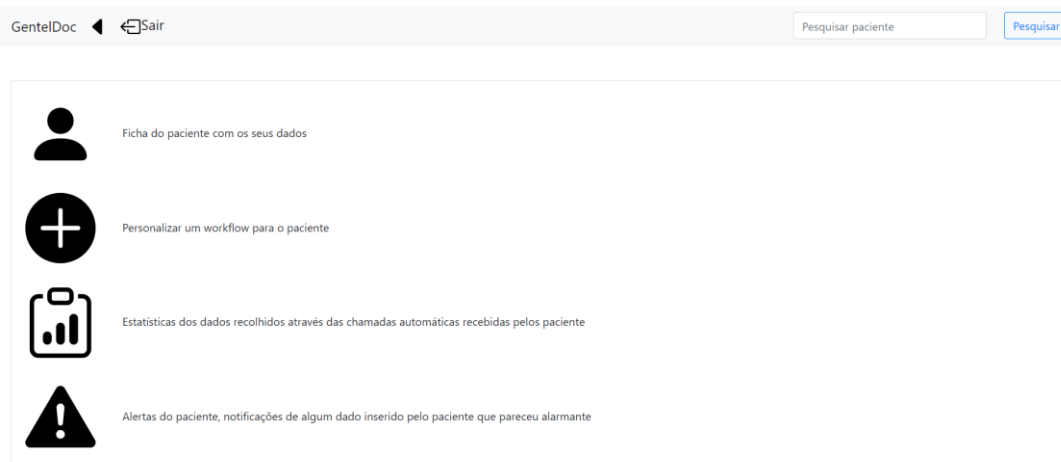


Figura 4. 22. Página auxiliar, tem a informação acerca da página

Capítulo 5

Avaliação

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos utilizando o sistema IVR e a análise dos resultados das opiniões recolhidas. Numa primeira fase, o sistema foi testado internamente e posteriormente pelos médicos. Cada grupo focou-se em diferentes áreas de teste. Foram realizados testes de funcionalidade através dos testes internos e um teste de aceitação, adaptação e usabilidade pelos médicos, para perceber se os pacientes se adaptariam bem ao diário de *Hauser* via chamada telefónica.

5.1 Testes internos

Com o intuito de perceber se o sistema é funcional e não tem problemas foi efetuado uma primeira interação interna do protótipo. Esta interação teve como objetivo compreender se a plataforma GentelParkinson consegue suportar várias chamadas automáticas em simultâneo e se o sistema garante robustez. Por outro lado, através desta interação queríamos perceber qual é a primeira impressão de cada utilizador ao utilizar a plataforma GentelParkinson.

Tivemos a participação de cinco membros do grupo Tech&PeopleLab que receberam chamadas de uma em uma hora e testaram ao máximo as funcionalidades da plataforma. Cada participante recebeu na totalidade cinco chamadas desde as 14h até às 18h. Os participantes eram maioritariamente do sexo masculino e com a idade compreendida entre 20-30 anos.

5.1.1 Metodologia

Foram criados três protocolos distintos para observar o comportamento da plataforma em várias situações diferentes. Foi atribuído a cada participante um protocolo em específico e pediu-se para cada um simular os erros possíveis de acontecer numa utilização habitual por um participante com Parkinson em ambiente real. O protocolo 1 teve como intuito observar o sistema a funcionar no fluxo habitual de um participante que fornece todos os dados no tempo devido. O intuito do protocolo 2 foi observar o sistema a funcionar no fluxo habitual do dia a dia dos pacientes, isto é, observar o caso de um participante que tenha falhado chamadas ao longo do dia. E através do terceiro e último protocolo observou-se o comportamento do sistema a funcionar caso o participante nunca responda aos dados através das chamadas automáticas e somente responda através de ligações diretas ao GentelParkinson.

O procedimento de inserção de estados foi igual em todos os protocolos. A única diferença foi a nível do procedimento e das horas de inserção de dados.

5.1.2 Resultados

Por fim, foi feito um questionário para recolher a opinião de cada participante acerca da plataforma. Através deste questionário tentámos recolher possíveis erros ou melhorias que podiam ser implementadas na plataforma. No questionário foi perguntado acerca da usabilidade da plataforma utilizando a escala de usabilidade do sistema (SUS - *System Usability Scale*). O questionário detalhado

está disponível na secção Anexo B.

5.1.2.1 Funcionalidade do sistema

Os participantes testaram as funcionalidades da plataforma e no fim do estudo preencheram um questionário de usabilidade do sistema. Responderam às 10 perguntas presentes no subcapítulo 5.2.4.2 utilizando a escala de *Likert*.

Conseguimos observar que o GentelParkinson é de fácil utilização e funcional. Os utilizadores constatarem que a plataforma não é complicada de utilizar, não é necessária ajuda técnica para utilizar o sistema e não é complexo. Também foi possível observar que o sistema apresentado não continha inconsistências, sendo bem simples onde as funções do mesmo estão bem integradas. Os resultados de todas as afirmações estão presentes no Anexo B.

Uma vez que não foi utilizado um discurso fluente tentámos compreender se os utilizadores conseguiram perceber tudo o que foi dito durante as chamadas. Através do gráfico de barras da Figura 5.1 conseguimos constatar que a maioria compreendeu sem qualquer dificuldade tudo o que foi dito.

Conseguir perceber com clareza tudo o que foi dito nas chamadas do GentelParkinson

5 respostas

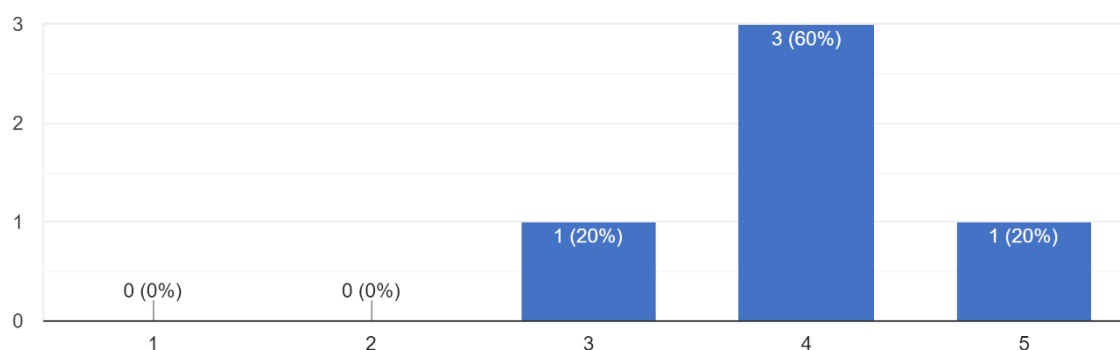


Figura 5. 1. Diagrama de barras referente aos resultados obtidos sobre as opiniões acerca da clareza da voz do GentelParkinson

Após uma breve observação e análise dos resultados do questionário conseguimos constatar que a plataforma tem uma pontuação média do *score* de usabilidade do sistema de 87, Figura 5.2. Comparativamente com o índice médio de referência de 68, os nossos resultados estão num nível de usabilidade bastante bom. Como tal, podemos afirmar que a plataforma é usável e não existem quaisquer problemas graves de usabilidade.

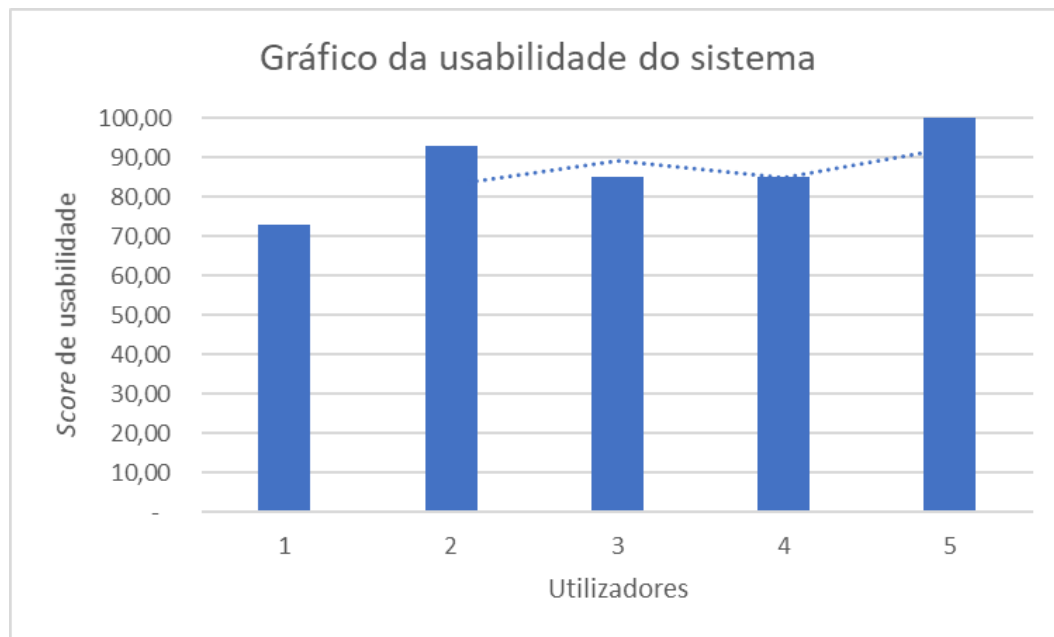


Figura 5. 2. Gráfico com os valores da usabilidade do sistema nos testes internos

Depois de recolher e analisar todas as opiniões acerca da plataforma foram efetuados alguns reajustes no discurso para uma melhor compreensão do que é dito. Uma vez que, os pacientes com Parkinson têm uma faixa etária mais idosa implementaram-se funcionalidades para facilitar a navegação correta na plataforma. Elaboramos uma opção que possibilitava o paciente ouvir novamente as escolhas possíveis de seleção. Pressionando a tecla “#” o sistema repete o menu novamente. Também foi implementada uma funcionalidade que caso o paciente selecionasse uma opção não válida o sistema avisa que a tecla selecionada não era válida e repetia novamente o menu e as opções possíveis. Por fim alterámos o discurso de alguns menus para uma melhor compressão do que era dito e pedido. Por exemplo, foi alterado o menu de confirmação do sintoma inserido de “Inseriu o estado X. Confirma o mesmo?” para “X selecionado”, tornando o sistema mais simples, menos verboso e de fácil compreensão.

5.2 Estudo de usabilidade e aceitação com médicos

5.2.1 Metas

Após percebermos que a plataforma está funcional e sem qualquer problema seguimos para um estudo onde tentamos compreender se a plataforma é de fácil utilização e adaptação nos pacientes com Parkinson. Através deste estudo tentamos compreender se este método de inserção de sintomas é adequado para os pacientes com Parkinson. Isto é, se as funcionalidades e a forma de recolha de sintomas são de fácil compreensão e manuseamento nos pacientes com DP. Por outro lado, recolhemos a opinião acerca das informações obtidas com o intuito de perceber se abrangiam a informação relevante no acompanhamento de pacientes com DP ou se eram necessários realizar reajustes na plataforma a nível da informação recolhida, como por exemplo pedir outra informação necessária.

5.2.2 Participantes

Neste estudo tivemos a colaboração de seis médicos da área da neurologia que nos ajudaram a compreender se a plataforma poderia ser utilizada pelos pacientes com Parkinson sem qualquer problema. A faixa etária dos médicos foi entre 30-60 anos, com uma maioria entre 40-50 anos. O questionário demográfico foi preenchido por sete médicos, mas somente seis testaram a plataforma. Podemos observar alguns dados acerca dos médicos através da Tabela 2.

Sexo	Data de nascimento	Anos de experiência	Áreas de investigação
Feminino	14/11/1980	14	Doença de Parkinson
Feminino	07/10/1962	25	Demências
Feminino	17/05/1977	12	Parkinsonismo
Masculino	15/05/1978	12	Doenças do Movimento
Masculino	03/08/1979	12	Neurologia/Parkinson
Feminino	12/06/1982	10	Doença alzheimer, obesidade
Masculino	23/01/1987	6	<i>Stroke</i>

Tabela 5. 1. Tabela referente aos dados dos médicos

5.2.3 Metodologia

O estudo compreendeu uma sessão de *briefing*, com duração de dois dias em que os médicos receberam chamadas periódicas através da plataforma GentelParkinson, durante um período de seis horas ao longo do seu dia a dia e por fim, uma sessão de *debriefing*. Cada médico escolheu o horário mais adequado para receber as chamadas. Por cada chamada foi recolhido um dado em que o médico escolheu uma opção desejada como sintoma. Falhando uma chamada, mas atendendo a seguinte foi possível responder a todos os dados sem ocorrer qualquer falha. Caso o médico falhasse mais que uma chamada seguida, quando atendeu só teve a possibilidade de responder aos dados das últimas duas horas. Os dados referentes às primeiras chamadas falhadas foram marcados como inutilizados.

5.2.3.1 Sessão de *Briefing*

A primeira sessão teve como finalidade a recolha de respostas do questionário demográfico e a inserção dos dados demográficos dos médicos na base de dados do GentelParkinson.

Foi solicitado aos médicos que escolhessem um horário e dois dias consecutivos adequados para receber chamadas. Foi fornecido o número do sistema GentelParkinson caso fosse necessário ligar ao mesmo para fornecer dados em falta ou caso desejasse testar os menus presentes após a inserção de todos os dados. Os médicos não tiveram qualquer introdução à utilização do sistema IVR com o intuito de compreender se o sistema desenhado é adequado e de fácil compreensão e manipulação pelos pacientes com Parkinson.

5.2.3.2 *Free-living Hauser IVR*

Durante o estudo os médicos conseguiam explorar todas as opções existentes no sistema GentelParkinson. Para isso os médicos tiveram de efetuar uma chamada diretamente ao sistema GentelParkinson através do número +351308814279 ou atender as chamadas automáticas.

Ocorreu a recolha de quatro informações distintas dependendo da altura da chamada. No caso

da primeira chamada do dia foram pedidas informações acerca da noite do médico (paciente), os sintomas sentidos na última hora e como o médico (paciente) se sentiu no geral na última hora.

O médico (paciente) sempre que não tivesse dados por preencher conseguia ligar ao sistema GentelParkinson e realizar um pedido para o seu médico o contactar, assim que possível. Podendo também alterar a hora da primeira chamada do próximo dia. Se o médico fizesse um pedido de contacto, o seu médico recebeu um email a informar que o médico (paciente) X precisa de ser contactado.

No final do segundo período foi solicitado o preenchimento do Questionário de Usabilidade e do *Debriefing* (questionários presentes na secção Anexo B).

5.2.3.3 Coleção de dados e Análise

Todos os dados inseridos através do teclado de telemóvel foram guardados diretamente na nossa base de dados assegurando a privacidade dos dados. Após cada médico confirmar o seu estado nas horas pedidas ou inutilizar algum dado, os mesmos foram inseridos na base de dados do GentelParkinson que posteriormente foram analisados.

Através dos dados inseridos foi analisado a hora em que os mesmos foram fornecidos e tentámos perceber com que frequência os médicos respondem aos dados. Isto é, se forneceram os dados sempre que recebem as chamadas automáticas ou se forneceram os mesmos ligando diretamente para o sistema noutra altura e também perceber se forneceram vários dados em falta de seguida.

As respostas aos questionários foram analisadas observando se existia uma discrepância entre as opiniões dos médicos. Através do questionário demográfico recolhemos dados de cada médico e observámos a faixa etária, os anos de experiência na área de Parkinson e o conhecimento do sistema de resposta de voz interativo.

Os questionários preenchidos no final do segundo período foram analisados com o intuito de recolher opiniões acerca do sistema utilizado como alternativa aos diários de *Hauser* em papel. Especificamente o questionário de usabilidade teve como objetivo perceber se o sistema GentelParkinson é usável por pacientes com DP. Através das respostas recolhidas do questionário de usabilidade observámos se o sistema GentelParkinson é uma hipótese viável para recolher dados da Escala de *Hauser* com pacientes com DP.

Por fim, mediante os resultados do último questionário averiguámos se o sistema GentelParkinson será bem aceite pelos pacientes com Parkinson. Os resultados das entrevistas semiestruturadas foram transcritos e codificados e foi feita uma análise qualitativa observando se existe algum padrão nas diferentes entrevistas.

5.2.3.4 Sessão de *Debriefing*

Na sessão de *debriefing*, foi solicitado aos médicos o preenchimento de dois questionários online – Questionário *Debriefing* e Questionário de Usabilidade – que teve como objetivo focar a discussão em torno do esforço, privacidade, usabilidade da plataforma e possibilidade de usar o sistema IVR com pacientes com DP.

A sessão de *debriefing* teve uma entrevista semiestruturada final com base nas respostas dadas pelos médicos ao longo do estudo. A entrevista teve como objetivo reunir *feedback* dos médicos sobre a utilização do sistema IVR como alternativa aos diários de *Hauser* em papel. Também teve o objetivo de perceber se o sistema GentelParkinson é adequado e de fácil compreensão e utilização para os pacientes com Parkinson.

5.2.4 Resultados

Para uma melhor recolha das opiniões dos médicos foram feitos três questionários e uma entrevista semiestruturada. Em que um dos questionários se tratava de um questionário demográfico, para tentar recolher alguns dados acerca do médico como por exemplo, a faixa etária, os anos de experiência, entre outros. No fim do estudo foram fornecidos dois questionários, questionário de usabilidade e o *debriefing*. Todos os questionários estão presentes no Anexo B. Os resultados obtidos através do questionário e da entrevista serão apresentados nos subcapítulos seguintes.

5.2.4.1 Dados demográficos e Utilização do IVR

Neste estudo foram recolhidos alguns dados demográficos dos médicos como por exemplo, data de nascimento, anos de experiência na área, género, área de investigação, utilização anterior do sistema IVR, etc. Este questionário foi preenchido por oito médicos voluntários.

A maioria dos médicos que responderam ao questionário demográfico exerciam funcionalidades a nível da doença de Parkinson. No entanto, tivemos a participação de médicos da área de doença de Alzheimer e obesidade, *Stroke*, demência e doenças do movimento. A maioria dos médicos não utilizou a escala de *Hauser* nos seus pacientes. Somente metade do grupo dos médicos utilizou anteriormente escalas digitais na área da neurologia dos quais somente dois médicos tiveram um contacto anterior com um sistema IVR. Os médicos implementaram algumas escalas digitais com os seus pacientes que foram, Escala Expandida do Estado de Incapacidade de *Kurtzke* (EDSS) e escalas para ensaios clínicos.

5.2.4.2 Usabilidade

A usabilidade é a facilidade com que uma determinada pessoa consegue realizar uma tarefa com o produto em questão. ^[53] Através dos testes de usabilidade conseguimos compreender se o sistema desenvolvido é de fácil manipulação. A avaliação de usabilidade é importante no desenho e desenvolvimento geral de um produto e consiste em ciclos iterativos de prototipagem, desenho e validação. ^[52]

A usabilidade é definida por 5 componentes de qualidade:

- **Aprendizagem** – com que facilidade os utilizadores iniciantes conseguem realizar tarefas básicas no primeiro contacto com a interface.
- **Eficiência** – após um primeiro contacto com a interface quão rápido um utilizador consegue executar uma tarefa.
- **Memória** – após uma pausa na utilização da interface, com que rapidez o utilizador realiza tarefas na interface.
- **Erros** – quantos erros cometidos pelos utilizadores, qual a gravidade dos mesmos e se conseguem recuperar facilmente dos erros.
- **Satisfação** – quão satisfeito ficam os utilizadores ao utilizar a interface.

Através do questionário de Usabilidade recolhemos a opinião acerca da usabilidade do sistema utilizando a Escala de usabilidade do sistema (SUS - *System Usability Scale*) e a escala de *Likert*. Através desta última escala os utilizadores puderam avaliar a usabilidade da interface de 1 a 5 em que 1 é “Discordo totalmente” e 5 é “Concordo totalmente” com a afirmação. Foram efetuadas 10 afirmações da escala de usabilidade do sistema, que foram as seguintes:

1. Gostaria de usar este sistema frequentemente.
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.
3. O sistema foi fácil de utilizar.
4. Penso que precisaria da ajuda de uma pessoa técnica para poder utilizar este sistema.
5. Achei que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.
6. Achei que o sistema apresenta muita inconsistência.
7. Acredito que as pessoas aprenderão rapidamente a utilizar o sistema.
8. Achei o sistema muito complicado de usar.
9. Senti-me muito confiante a utilizar o sistema.
10. Foi necessário aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

As respostas das afirmações anteriores respondidas pelos médicos podem ser consultadas no Anexo B.

Apesar de terem sido recolhidas oito respostas ao questionário demográfico, unicamente seis médicos testaram a plataforma, devido ao horário preenchido dos médicos em consequência à situação da Covid-19.

Após realizar os dois dias de testes à plataforma, os médicos responderam ao questionário de usabilidade. Foram feitas as mesmas 10 perguntas anteriores, com o intuito de recolher *feedback* acerca da usabilidade da plataforma.

Por meio deste questionário conseguimos compreender se a plataforma é de fácil utilização e adequada para o uso por pacientes com Parkinson. O *score* de usabilidade na opinião de cada médico é apresentado através do gráfico de barras na Figura 5.3. Posteriormente a uma análise das respostas ao questionário calculámos a pontuação média da usabilidade da plataforma. Comparativamente com o índice médio de referência, a pontuação recolhida de 89 fez-nos constatar novamente que o nível de usabilidade é bastante bom. Depois de efetuarmos as melhorias propostas no subcapítulo 5.1 conseguimos aumentar ligeiramente o *score* médio de usabilidade do sistema de 87 para 89. Ocorreu uma melhoria da usabilidade, o que nos leva a constatar que a plataforma GentelParkinson é de fácil utilização e de fácil adaptação.

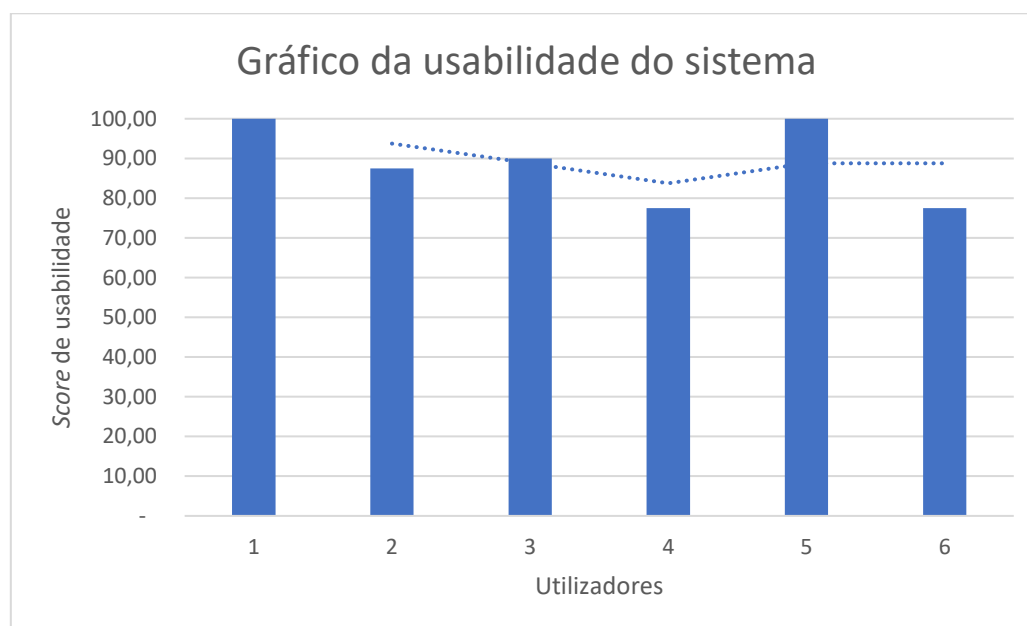


Figura 5. 3. Gráfico com os valores da usabilidade do sistema

5.2.4.3 Debriefing

O questionário *debriefing* foi separado em duas secções, em que primeiramente foi recolhida a opinião acerca do esforço, privacidade e possibilidade de usar o sistema IVR com os pacientes com Parkinson. As perguntas que recolheram essas informações são as seguintes:

1. Durante este estudo senti-me seguro ao fornecer os dados
2. No geral, é aceitável a recolha de dados através do GentelParkinson.
3. A utilização do sistema GentelParkinson na recolha de dados é eticamente aceitável.
4. Acho que a utilização do sistema GentelParkinson eficaz na recolha de dados.
5. Acho que o sistema GentelParkinson recolheria os estados sentidos pelos pacientes com Parkinson com maior precisão do que nos diários de *Hauser*.
6. Acho que esta abordagem de recolha de dados é confiável.
7. A implementação de uma escala de *Hauser* em versão IVR será bem aceite pelos pacientes com Parkinson.
8. Estaria disposto a utilizar o sistema GentelParkinson em vez dos diários de *Hauser*.
9. Estaria disposto a responder às chamadas de recolha de dados utilizando o sistema GentelParkinson (selecione todas as opções aplicáveis).

A resposta das primeiras oito afirmações foi através da escala de *Likert* e a nona afirmação através de caixa de seleção, onde era possível escolher mais do que uma opção. As opções existentes eram: “De 30 em 30 minutos”, “De 1 em 1 hora”, “De 2 em 2 horas”, “Ao fim do dia” ou “Nunca”.

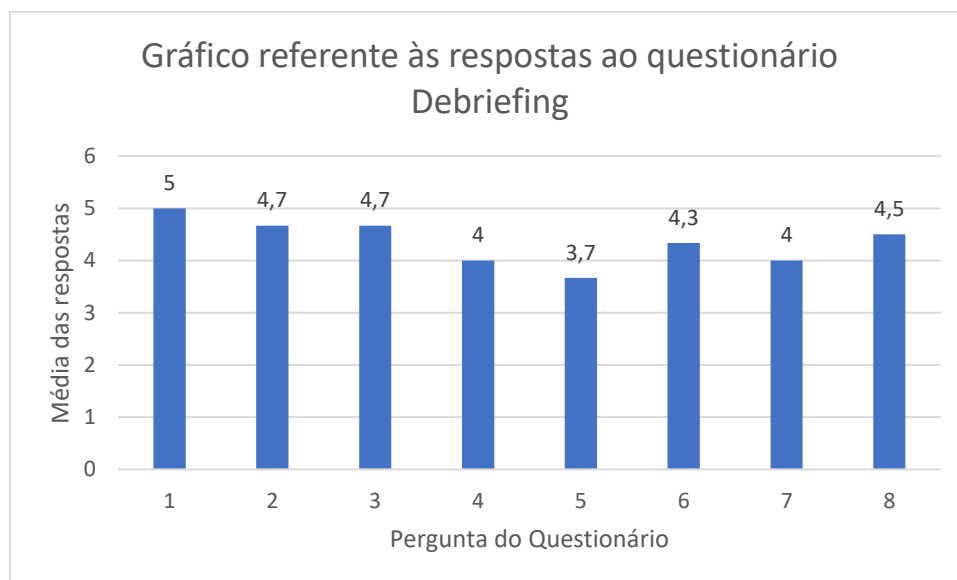


Figura 5. 4. Gráfico que apresenta os resultados do questionário *debriefing*

A Figura 5.5 apresenta a recolha das opiniões dos médicos acerca da privacidade, eficácia e aceitabilidade da plataforma GentelParkinson. Após analisar todas as respostas dadas ao questionário *debriefing* conseguimos constatar que os médicos se sentiram seguros e este método de recolha de dados é aceitável, eficaz e confiável. A nona pergunta recolhia a informação acerca do intervalo adequado entre as chamadas telefónicas. A maioria escolheu que chamadas de 2 em 2 horas seria o mais pertinente, como se pode observar através da Figura 5.6. A escolha deste intervalo será discutida na secção 5.2.4.4

que apresenta os resultados das entrevistas semiestruturadas.

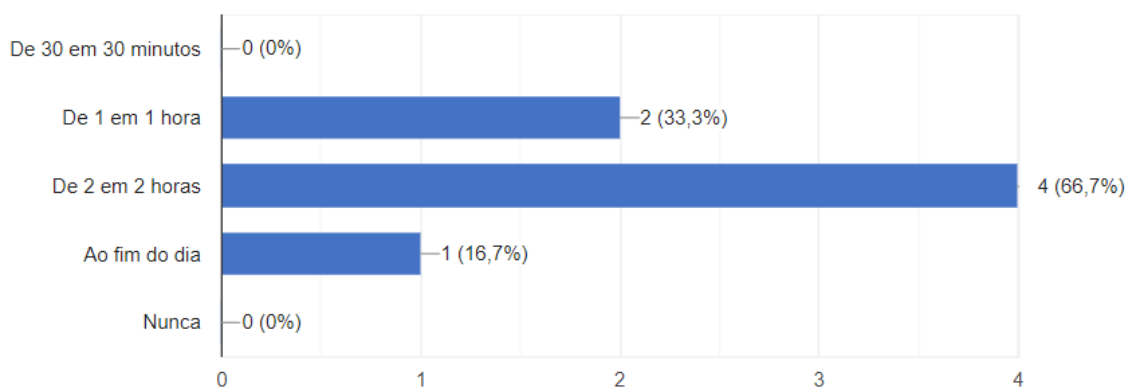


Figura 5. 5. Gráfico representante das respostas recolhidas acerca do horário adequado para o intervalo das chamadas

Na segunda secção deste questionário os médicos relataram os problemas sentidos na utilização do GentelParkinson. Os mesmos relataram que seria útil acrescentar uma pergunta que recolhesse a hora da toma da medicação. Também reportaram que a resposta de confirmação poderia ser alterada de “X selecionado” para “Selecionou X”, uma vez que poderia levar a uma confusão de que selecionaram a opção errada, no caso quando escolhiam uma das opções que relatava o mau estar.

5.2.4.4 Entrevistas

As entrevistas após transcritas passaram por um processo de análise temática indutiva (TA). Esta análise tem seis fases em que primeiramente ocorreu uma familiarização com os dados e seguidamente uma atribuição de códigos preliminares que descreveram o conteúdo. De seguida ocorreu uma pesquisa de padrões ou temas nos códigos nas diferentes entrevistas. Após várias revisões dos padrões entre as entrevistas definiu-se os temas. As análises resumidas dos temas podem ser observadas através da Tabela 2. Concentrámos a nossa análise nas percepções e preocupações que os médicos relataram consoante a sua experiência com a plataforma e no acompanhamento dos seus doentes.

Após a análise dos resultados das entrevistas recolhemos informação bastante importante acerca da plataforma desenvolvida. Percebemos que a plataforma é de fácil utilização e acessível. A seguir iremos falar de cada tema mais especificamente.

Faixa etária e a implicação na periodicidade das chamadas

- A standardização do intervalo entre chamadas não é possível.
- É necessário ocorrer uma adaptação do intervalo das chamadas consoante o estado, atividade do paciente e objetivo do estudo.

Introdução prévia

- A adaptação dos seus pacientes a este novo método será fácil, mas tem de haver uma explicação prévia da plataforma e de como funciona.
- A não compreensão da finalidade dos diários e o que cada estado representa pode levar a uma baixa adesão do fornecimento de estados, como acontece nos diários em papel.

A voz do sistema

- Conseguiu-se perceber tudo com clareza do que foi dito na plataforma.
 - A voz poderia ser menos robótica e mais harmónica.
-

Consequência dos sintomas da doença no desempenho da utilização do sistema
<ul style="list-style-type: none">• O estado do paciente pode afetar o desempenho ao utilizar a plataforma.• A possibilidade de confirmação da resposta inserida é importante.• Poderia ocorrer um espaçamento das teclas de escolha em vez de estarem todas seguidas.
Precisão dos dados recolhidos
<ul style="list-style-type: none">• Maior precisão dos dados recolhidos através da plataforma, comparativamente aos diários.• Não permite o preenchimento dos dados ao fim do dia, tornando os dados mais viáveis e valiosos.• A plataforma funciona também como auxiliar de memória.• Através deste método não é necessário escrever, facilitando a recolha dos dados através do mesmo.
Toma da medicação
<ul style="list-style-type: none">• Pergunta que recolhe informação acerca da hora da toma da <i>levodopa</i> é bastante importante.• Através da implementação da pergunta anterior na plataforma irá possibilitar ao médico confirmar a toma da medicação se ocorreu à hora correta.
Dificuldades previstas
<ul style="list-style-type: none">• Dificuldades previstas a nível do teclado do telefone do paciente. Caso o paciente tenha um <i>smartphone</i>, poderia ter dificuldade em selecionar a opção desejada.• Pacientes que tenham mais de 75 anos de idade poderão ter dificuldade em utilizar este método.• A rejeição da toma da medicação regularmente foi apontada como um defeito

Tabela 5. 2. Tabela resumo das opiniões e implicações da plataforma

Faixa etária e a implicação na periodicidade das chamadas

A faixa etária e as implicações da mesma no uso da plataforma foram salientadas por todos os médicos.

Apesar da plataforma ser bem aceite pelos médicos os mesmos ressaltaram que poderia ocorrer uma disponibilidade diferente da utilização da plataforma. Pacientes idosos teriam maior disponibilidade para fornecer os sintomas via chamada telefónica. No entanto, os pacientes que ainda exercem funcionalidades profissionais, poderiam não ter a mesma disponibilidade durante o dia para receber chamadas periódicas. Como tal, o sistema poderia ser incomodativo para pacientes mais jovens.

A standardização do intervalo entre chamadas não é possível consoante as opiniões recolhidas. Os médicos relataram que existem várias implicações que podem influenciar a periodicidade das chamadas:

“Acho que sobretudo o tempo não tem que ser standardizado, não devia ser igual para toda a gente, acho que deve ser adaptado a cada doente.”

A periodicidade das chamadas não pode ser linear uma vez que a mesma poderá depender do objetivo do estudo e do estado do paciente, por exemplo. O estado do paciente a nível profissional e físico é bastante importante para a recolha dos dados. Pacientes com DP mais jovens apresentam por norma menos complicações motoras e como tal, são ativos profissionalmente. A periodicidade das chamadas nesse grupo teria que ser mais espaçada para não interferir muito nas atividades do dia a dia, porque caso contrário poderá levar o paciente a não participar tanto na recolha dos dados:

“Durante o dia, eu acho que tem que haver uma adaptação à pessoa. Isto é, eu acho que uma pessoa que esteja no emprego se calhar vamos ter que alargar o tempo. Uma pessoa que esteja em casa, de 30 em 30 minutos ou de hora a hora não vai criar grande impacto, mas agora uma pessoa que trabalha acho que sim, acho que tem que ser mais tempo, uma hora e meia ou duas horas até. Porque pode fazer com que as pessoas não participem, se assim for.”

O objetivo da recolha de informação também foi um ponto bastante nomeado uma vez que, dependendo da finalidade a periodicidade poderia variar:

“Eu penso que podemos submeter a diferentes fases. Depende do nosso objetivo quando estamos a recolher a informação. Se for para o ajuste terapêutico não é preciso estar de hora a hora, mas de 2 em 2 horas ou de 3 em 3 horas acho que sim.”

O estado do paciente também poderá ter um papel bastante importante na definição do tempo entre cada recolha. Num paciente numa fase mais avançada da doença possivelmente fará mais sentido recolher dados mais regularmente do que em pacientes mais jovens:

“No entanto, em doentes muito complicados que já fazem vários fármacos poderíamos fazer durante uma semana de hora a hora e depois ajustar o tempo já com intervalos maiores.”

No geral, os médicos referiram que chamadas de 2 em 2 horas poderiam ser mais direcionadas para pacientes mais jovens e pacientes idosos poderiam receber chamadas de 30 em 30 minutos ou 1 em 1 hora. A possibilidade de ligar para o sistema diretamente foi salientada como uma funcionalidade útil, dado que possibilitava fornecer os dados mesmo que falhasse a chamada automática.

“Podendo ligar acho que melhora a parte das falhas de chamadas, mas depende muito da pessoa, porque ela tem que estar bem motivada a fazer isto e se lhe explicar bem qual o objetivo, mas isso depois cabe ao medico explicar que o objetivo é acabar por beneficiar com os ajustes terapêuticos no futuro.”

Introdução prévia

Os médicos acreditam que a adaptação dos seus pacientes a este novo método será simples desde que seja feita uma explicação prévia da plataforma e de como funciona:

“Acho que numa fase inicial tem que ser bem explicado aos doentes, no que consiste e fazer várias experiências para eles se habituarem.”

A baixa adesão sentida pelos médicos no preenchimento dos diários em papel a maioria das vezes é devido à não compreensão dos pacientes do que se trata o diário, qual a finalidade do mesmo e

de não compreenderem o que cada estado representa:

“Relativamente a isto, acho que eles têm muita dificuldade em perceber o que é cada uma das complicações e perceber o que é e os doentes portugueses não conseguem fazer um diário como deve ser.”

A não compreensão do que cada complicação torna a intervenção dos médicos mais difícil e mais demorada. Como tal, é bastante importante ocorrer uma familiarização prévia com o objetivo do estudo e a sua composição.

A voz do sistema

A nível da compreensão do que foi dito na plataforma, os médicos afirmaram que conseguiram perceber tudo com clareza. Apesar de se perceber à primeira vista que o discurso não é fluido conseguiu-se compreender o que foi dito na totalidade sem qualquer obstáculo:

“Consegue-se perceber tudo perfeitamente.”

Uma vez que, a voz do GentelParkinson é muito robótica, os médicos realçaram que poderia ser uma melhoria da plataforma. Assim os pacientes poderiam criar maiores ligações com uma voz mais harmónica:

“Só mudava mesmo o tom de voz, tornava a aplicação mais amigável nesse sentido. Sem ser uma coisa que parece uma pré-gravação. Tornar a voz mais natural, cria aquela ligação.”

Consequência dos sintomas da doença no desempenho da utilização do sistema

Os pacientes com DP ao longo do dia apresentam alguns sintomas da doença como por exemplo, tremores e mobilidade reduzida. O estado do paciente pode afetar o desempenho ao utilizar a plataforma. Isto é, um paciente que esteja com mobilidade reduzida ou com tremores terá dificuldade em selecionar as opções desejadas no seu telefone:

“Acho que o sistema é fácil para eles aplicarem, a única dificuldade que eles podem ter é tremor do dedo que vai clicar no telemóvel ou impossibilidades de movimento. O tamanho do telemóvel e a dimensão pode ter importância para facilitar a sua utilização.”

“Se o doente na hora que estiverem a ligar-lhe tiver com dificuldade de movimentos vai sentir dificuldade no próprio toque, não sei se não precisariam de um familiar de os auxiliares.”

A opção de confirmação neste caso é bastante importante, uma vez que, permite o paciente corrigir a opção selecionada anteriormente:

“A utilização de smartphones é difícil de utilizar pelos doentes com Parkinson, por causa do tremor que ao clicar as vezes tocam em coisas que não devem, não é? Portanto é importante a versão da correção, para ter possibilidade de corrigir.”

Um dos médicos referiu que poderia ocorrer um espaçamento das teclas de escolha em vez de estarem todas seguidas, com o intuito de facilitar aos pacientes com DP selecionar a opção desejada:

“Depois por exemplo, no meu telemóvel os números são espaçados. Eu consigo tocar com facilidade no 1 ou no 2 ou no 3, de forma fácil. Mas acredito que podem ter telemóveis com o teclado muito junto e podem ter dificuldade em tocar nas teclas.”

Precisão dos dados recolhidos

Relativamente à precisão dos dados, os médicos expressaram a possibilidade de ocorrer maior precisão dos dados recolhidos através da plataforma, comparativamente aos diários. Uma vez que, não permite o preenchimento dos dados ao fim do dia, como acontece normalmente com os diários em papel, tornando os dados mais viáveis e valiosos:

“Aqui é garantidamente que os dados são da hora anterior. Neste aspeto é mais valioso.”

Da mesma forma, será superado o obstáculo da memória que dificultava o preenchimento mais preciso dos dados através dos diários em papel. Tornando este método também como um auxiliar de memória:

“Através deste método são recordados de preencher, e é uma vantagem. Quando que com o diário em papel não têm esse lembrete, por assim dizer. Têm que eles próprios se lembrar.”

A utilização do GentelParkinson facilita a recolha dos dados uma vez que não é preciso escrever. Recolhemos algumas opiniões que afirmaram que a recolha é mais fácil através de um telemóvel do que com o processo de escrita em papel:

“Eu acho que o das chamadas automáticas é mais preciso, sim. Porque acho que é mais fácil do que estar a escrever.”

Toma da medicação

Os médicos também ressaltaram que o fluxo do sistema está coerente, no entanto a maioria revelou que era importante recolher informação acerca da hora da toma da *levodopa*, para tornar os dados recolhidos mais completos:

“E associar ou não à medicação pode ter interesse. Faz sentido perguntar quando foi feita a toma da medicação para perceber o efeito da levodopa.”

Esta informação ajudará a perceber o efeito da medicação para futuramente fazer um reajuste da terapia.

Associando o dado da toma da *levodopa* fornecerá uma informação não só da hora da toma da medicação, bem como se ocorreu a toma da medicação à hora correta. Isso permitirá o médico despistar qualquer mau estar do paciente que não é comum acontecer numa dada altura do dia. Também funcionará como um lembrete de que têm que tomar a medicação:

“Um principal obstáculo por acaso aqui é a tal pergunta que podem introduzir, é perceber se eles efetivamente estão a cumprir a medicação ou não. Porque as pessoas muitas vezes não cumprem

horários, esquecem-se acham que são muitos medicamentos às vezes e pronto.”

Dificuldades previstas

Uma das dificuldades previstas pelos médicos são a nível do teclado do telefone do paciente. Caso o paciente tenha um *smartphone*, poderia ter dificuldade em selecionar a opção desejada uma vez que, não tem as teclas à mão. Teria que ligar o teclado o que poderia ser uma tarefa mais complicada para um paciente com mais de 75 anos de idade:

“A minha mãe tem 96 anos e não conseguiria fazer isto. Ela liga e lê mensagem e procura os contactos para ligar, mas se tiver de procurar a setinha onde aparece o teclado, acho que ela não ia conseguir.”

Este método poderia não ser o mais adequado para pacientes com mais de 75 anos de idade uma vez que, muitas vezes não têm telefone pessoal. A recolha dos estados nesta situação terá que ser somente através de um telefone de um familiar ou o telefone de casa. Ambos implicariam que o paciente não teria liberdade total dado que, ou teria que estar perto do familiar ou em casa na altura da recolha de informação:

“Acho que, na faixa etária que surge a doença, é que isto vai ter que ser aplicado sobretudo aos jovens, aos doentes que têm a doença em idade jovem porque pessoas com 75 para cima, acho muito difícil que respondem a não ser que haja alguém da família que acabe por responder por ele. É a forma que estou a ver, senão terá que ser em pessoas que estão habituados. Até porque da experiência que tenho dito da pandemia muita gente com idade mais jovem, 70 para cima nem telemóvel têm, por tanto é o que me apercebi nesta fase. Eles têm telefone fixo e se calhar aí será mais fácil combinar com isso porque aí têm o número em vez para o telemóvel.”

A toma da medicação foi uma dificuldade que foi referida por vários médicos dado que, os pacientes tentam não tomar totalmente a medicação. Os pacientes mais idosos uma vez que, têm que tomar vários remédios durante o dia, têm dificuldade em aceitar a toma de mais medicamentos:

“As pessoas mais velhas sinto muita dificuldade mesmo que se sintam melhores já têm tensão alta, diabetes, colesterol, ou seja já fazem muitos. Se ainda lhe vamos acrescentar mais medicação que as vezes são 6 comprimidos ou mais têm muita dificuldade de aceitar isso.”

5.3 Discussão

A análise dos resultados das entrevistas e a criação de temas possibilitou-nos recolher informações bastante importantes acerca da plataforma desenvolvida. Nesta secção iremos apresentar a discussão acerca das opiniões retiradas durante o estudo em relação ao GentelParkinson.

Conseguimos constatar que a plataforma é usável e de fácil acesso. A opinião dos médicos acerca da aceitação da plataforma pelos seus pacientes foi unânime. A adaptação a este novo método de recolha de informação está dependente da facilidade que os pacientes possuem ao utilizar o seu telefone. No caso do paciente não ter grande familiarização com o seu dispositivo a adaptação poderia ser mais demorada do que uma pessoa que realiza e recebe chamadas regularmente. Todos os médicos acreditam que é bastante importante que ocorra uma sessão de esclarecimento e apresentação do novo método.

Estas sessões estarão focadas em apresentar os objetivos, a finalidade do estudo e possibilitar que o paciente teste, esclarecendo qualquer dúvida acerca da plataforma.

A avaliação da plataforma GentelParkinson apresentou várias vantagens de utilização invés dos diários de *Hauser*. Uma vez que, com esta plataforma o paciente era lembrado que tinha de relatar como se sentiu em tempo real, não possibilitando o mesmo fornecer vários sintomas de seguida. Assim, a precisão dos dados poderia aumentar dado que, o paciente teria de fornecer o sintoma que sentiu na última hora. Neste caso, ocorre uma diminuição da utilização da memória do paciente, permitindo possivelmente esse aumento de precisão.

A nível das desvantagens deste método de recolha foram apontadas a impossibilidade de prever a disponibilidade do paciente para responder às chamadas automáticas. Um paciente com DP que exerce funcionalidades profissionais poderá ter menor adesão através deste método uma vez que, devido ao seu trabalho poderá não estar disponível em todas as alturas que o sistema liga. Apesar do paciente ter a possibilidade de ligar de volta ao sistema, a utilização desta funcionalidade depende diretamente do foco de cada paciente. No estudo feito com os médicos, devido às tarefas no trabalho, alguns médicos não conseguiram atender todas as chamadas. E também não retribuíram a chamada para o sistema, deixando o dado por preencher para a próxima chamada agendada. Em relação a esta situação, conseguimos compreender através da opinião dos médicos que esse caso poderia ser o mais habitual nos pacientes que estivessem a trabalhar. Uma vez que, poderiam estar ocupados quando recebessem a chamada e deixar o dado por preencher para a chamada seguinte, em vez de ligar diretamente para o sistema.

A avaliação da plataforma pelos médicos foi maioritariamente positiva, surgindo somente pequenos problemas linguísticos. Foram identificados alguns pontos que poderiam ser melhorados na plataforma para a tornar mais intuitiva. Alguns médicos indicaram que poderia existir um melhoramento da forma que são apresentadas as opções de confirmação. Após a seleção de uma opção é confirmada a mesma dizendo “X selecionado”. A forma de apresentação levou alguns dos médicos a pensar que selecionaram uma opção incorreta em alguns dos casos, como tal, mencionaram que poderia existir uma alteração dessa afirmação para “Selecionou X” para não ocorrer qualquer dúvida da opção selecionada. Sugeriram que também poderia ocorrer um melhoramento da plataforma a nível da voz, apesar de ter ocorrido a compreensão sem qualquer dificuldade do que foi dito através das chamadas. Uma vez que, a voz é bastante robótica poderia existir uma melhoria da mesma para uma voz mais harmoniosa, tornando o discurso mais fluido.

No caso de estudo em específico, a informação recolhida foi bastante completa, contemplando a informação necessária para uma análise do estado do paciente e do efeito da medicação. Poderia ocorrer um acréscimo de uma pergunta que recolhesse a informação da hora da toma da *levodopa*. Esta informação foi mencionada como um dado bastante importante para a análise do efeito da *levodopa* e também para perceber se o paciente está a tomar de facto a medicação, como suposto. Alguns médicos demonstraram que poderia ocorrer a recolha de mais informação em termos da mobilidade e motricidade do paciente. Perceber se o mesmo teve alguma dificuldade a realizar alguma tarefa do seu dia a dia, se ocorreu alguma alteração a nível da mobilidade desde a última consulta ou se ocorreu uma perda total da marcha. No entanto, esta opinião não foi geral dado que, um médico referiu que o sistema recolhia toda a informação necessária para a análise e caso acrescentássemos mais questões poderia tornar o sistema mais extenso e consecutivamente provocar a perda da adesão dos pacientes.

As principais dificuldades indicadas ao utilizar este método foi à base da preocupação da utilização dos telemóveis. Pacientes que tivessem um *smartphone* poderiam ter mais dificuldade em fornecer os dados desejados, caso não soubessem ligar o teclado durante as chamadas. Poderiam ficar atrapalhados e não saber como responder. Também foi apontado que os pacientes têm dificuldade em compreender o que cada estado significa provocando um preenchimento dos diários em papel de forma não tão precisa. Apesar dos estados apresentados durante as chamadas serem mais informativos os médicos indicaram que é necessário ocorrer uma sessão de apresentação do sistema, como falado

anteriormente.

Este novo método de recolha de informação demonstrou que é usável, robusto e de fácil utilização. Poderá ser implementado em várias outras áreas de estudo. Nesta dissertação usámos os diários de *Hauser* como caso de estudo, mas poderá ser utilizado por exemplo, na recolha de informação acerca das cefaleias, dores de cabeça, enxaquecas e nos doentes epiléticos. Nestes casos também existem diários em papel que recolhem informação importante para uma revisão das crises sentidas pelos pacientes. Este método poderá ser utilizado nestes casos com a finalidade de recolher e apresentar a informação aos médicos de forma simples e mais eficaz.

A realização do caso de estudo e as entrevistas efetuadas foram muito importantes para a avaliação e validação deste método de recolha de informação. Obtivemos *feedback* positivo a nível do fluxo das perguntas, da informação recolhida e da facilidade de utilização da plataforma. Conseguimos confirmar que apesar de termos recolhido poucas opiniões acerca da plataforma é uma plataforma bastante promissora, que poderá ser utilizada para recolher informação acerca do estado dos pacientes.

Capítulo 6

Conclusões

Após uma análise da utilização do IVR na doença de Parkinson conseguimos detetar que possivelmente não existe uma plataforma que recolhesse dados do dia a dia dos pacientes através do sistema IVR. Isso motivou-nos a desenvolver uma plataforma destinada ao uso dos pacientes que recolhesse os sintomas sentidos pelos mesmos ao longo do seu dia. Esta plataforma teve o intuito de facilitar o acesso dos sintomas, sentidos pelos pacientes, para que os médicos consigam obter os dados mais rapidamente e caso necessário efetuarem um reajuste da medicação.

Após recolher a opinião dos médicos acerca da plataforma conseguimos constatar que a mesma é de fácil utilização e apresenta a informação necessária para um acompanhamento de um paciente com DP. Os pacientes terão uma adaptação rápida à plataforma após uma apresentação das funcionalidades da mesma. O *feedback* recolhido foi maioritariamente positivo em que os médicos ressaltaram bastantes pontos positivos em utilizar este método em vez dos diários em papel.

Por outro lado, este método de recolha de informação não é unicamente usável para os diários de *Hauser*, podendo ser implementado em várias áreas da saúde para recolher informação acerca do paciente.

A nível da plataforma web, GentelDoc, devido às limitações sentidas na realização da dissertação não foi possível testar a mesma num caso de estudo.

Seguidamente, serão apresentados os benefícios das plataformas desenvolvidas, as limitações sentidas e os trabalhos futuros que propomos.

6.1 Benefícios

Através do desenvolvimento das duas plataformas foi possível compreender os benefícios existentes da utilização de ambas pelos pacientes e médicos.

Benefícios da utilização do GentelDoc:

- Monitorização em tempo real dos dados inseridos pelos pacientes;
- Monitorização da informação pessoal dos médicos e dos seus pacientes;
- Agendamento de chamadas automáticas;
- Visualização de alertas de contacto por parte dos seus pacientes.

Benefícios da utilização do GentelParkinson:

- Recolha de sintomas de forma mais eficiente e rápida;
- Controlo da quantidade de dados inseridos de uma só vez;
- Recolha de dados referentes ao estado da noite e do dia em geral;
- Pedido de contacto por parte dos pacientes para os médicos;
- Alteração da hora da primeira chamada;
- Fornecimento dos dados através de chamadas automáticas ou ligando diretamente para a plataforma.

6.2 Limitações

A limitação principal sentida neste trabalho foi a nível do estudo com os médicos. Apesar de termos tido uma resposta positiva de um número significativo, sentimos uma dificuldade por parte dos médicos de encontrarem um tempo para realizar os testes à plataforma GentelParkinson. Estas limitações foram sentidas devido à situação da Covid-19.

Devido à limitação apresentada anteriormente não foi possível realizar os testes à plataforma GentelParkinson com pacientes com DP reais devido à disponibilidade dos médicos mais reduzida. Pelos mesmos motivos apresentados anteriormente não foi possível realizar os testes à plataforma GentleDoc.

6.3 Trabalho Futuro

Após a implementação das duas plataformas e após o teste da plataforma GentelParkinson conseguimos recolher alguns trabalhos futuros possíveis para um melhoramento das duas plataformas. A seguir vamos apresentar alguns desses trabalhos possíveis:

- Apesar de existir um método de avisar o médico que ocorreu um pedido de contacto por parte de um paciente seu, através do email, acreditamos que o envio de mensagem de aviso pelo GentelParkinson seria mais eficiente e possivelmente o médico iria retribuir a chamada mais rapidamente.
- Adição da funcionalidade que permite aos médicos alterarem os *workflows* consoante a situação de cada paciente.
- Ambas as plataformas desenvolvidas não apresentam nenhuma implementação a nível de segurança, tornando-as mais vulneráveis. Como tal, teriam de ser feitos desenvolvimentos nesse sentido.
- Avaliar a plataforma GentleDoc com médicos em ambiente real simultaneamente em conjunto com a utilização da plataforma GentelParkinson por pacientes com Parkinson.

Bibliografia

- [1] Rashinkar, P.G., Joshi, A.N., Rane, M., Sali, S., Badodekar, S., Emmadi, N., Roy, D., Sheikh, R., e Shrivastav, A. (2011). Healthcare IVRS for Non-Tech-Savvy Users. *USAB*.
- [2] Reidel, K., Tamblyn, R., Patel, V., e Huang, A. (2008). Pilot study of an interactive voice response system to improve medication refill compliance. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 8, 46 - 46.
- [3] Rodrigues, R., Shet, A., Antony, J., Sidney, K., Arumugam, K., Krishnamurthy, S., D'Souza, G., e DeCosta, A. (2012). Supporting Adherence to Antiretroviral Therapy with Mobile Phone Reminders: Results from a Cohort in South India. *PloS one*.
- [4] Joshi, A.N., Rane, M., Roy, D., Emmadi, N., Srinivasan, P., Kumarasamy, N., Pujari, S., Solomon, D., Rodrigues, R., Saple, D.G., Sen, K., Veldeman, E., e Rutten, R. (2014). Supporting treatment of people living with HIV / AIDS in resource limited settings with IVRs. *CHI*.
- [5] Smith, D.H., O'Keeffe-Rosetti, M.C., Owen-Smith, A.A., Rand, C.S., Tom, J.O., Vupputuri, S., Laws, R., Waterbury, A., Hankerson-Dyson, D., Yonehara, C., Williams, A.E., Schneider, J.L., Dickerson, J.F., & Vollmer, W.M. (2016). Improving Adherence to Cardiovascular Therapies: An Economic Evaluation of a Randomized Pragmatic Trial. *Value in health: the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 19 2, 176-84.
- [6] Rigotti, N.A., Chang, Y., Rosenfeld, L., Japuntich, S.J., Park, E.R., Tindle, H.A., Levy, D.E., Reid, Z.Z., Streck, J.M., Gomperts, T., Kelley, J.H., e Singer, D.E. (2017). Interactive Voice Response Calls to Promote Smoking Cessation after Hospital Discharge: Pooled Analysis of Two Randomized Clinical Trials. *Journal of General Internal Medicine*, 32, 1005-1013.
- [7] Tsoi, S., Sutton, S., e Kassavou, A. (2018). Interactive voice response interventions targeting behaviour change: a systematic literature review with meta-analysis and meta-regression. *BMJ open*.
- [8] Bender, B.G., Apter, A.J., Bogen, D.K., Dickinson, P., Fisher, L.W., Wamboldt, F.S., e Westfall, J.M. (2010). Test of an interactive voice response intervention to improve adherence to controller medications in adults with asthma. *Journal of the American Board of Family Medicine: JABFM*, 23 2, 159-65.
- [9] Cohn, A.M., Elmasry, H., e Ehlke, S.J. (2018). Utilization, receptivity and reactivity to Interactive Voice Response daily monitoring in risky drinking smokers who are motivated to quit. *Tobacco induced diseases*.
- [10] Corkrey, R., Parkinson, L., e Bates, L.S. (2005). Pressing the key pad: trial of a novel approach to health promotion advice. *Preventive medicine*, 41 2, 657-66.
- [11] Hecht, J., Rigotti, N.A., Minami, H., Kjome, K.L., Bloom, E.L., Kahler, C.W., Price, L.H., Levy, D.E., Carpenter, K.M., e Brown, R.A. (2019). Adaptation of a sustained care cessation intervention for smokers hospitalized for psychiatric disorders: Study protocol for a randomized controlled trial. *Contemporary clinical trials*.
- [12] Rose, G.L., Badger, G.J., Skelly, J.M., MacLean, C.D., Ferraro, T.A., e Helzer, J.E. (2017). A Randomized Controlled Trial of Brief Intervention by Interactive Voice Response. *Alcohol and alcoholism*, 52 3, 335-343.

- [13] Kassavou, A., e Sutton, S. (2017). Reasons for non-adherence to cardiometabolic medications, and acceptability of an interactive voice response intervention in patients with hypertension and type 2 diabetes in primary care: a qualitative study. *BMJ open*.
- [14] Estabrooks, P.A., e Smith-Ray, R.L. (2008). Piloting a behavioral intervention delivered through interactive voice response telephone messages to promote weight loss in a pre-diabetic population. *Patient education and counseling*, 72 1, 34-41.
- [15] Cizmic, A.D., Heilmann, R.M., Milchak, J.L., Riggs, C.S., e Billups, S.J. (2015). Impact of interactive voice response technology on primary adherence to bisphosphonate therapy: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 26, 2131-2136.
- [16] Kassavou, A., & Sutton, S. (2017). Automated telecommunication interventions to promote adherence to cardio-metabolic medications: meta-analysis of effectiveness and meta-regression of behaviour change techniques. *Health psychology review*, 12 1, 25-42.
- [17] Elmagboul, N., Coburn, B.W., Foster, J.D., Mudano, A.S., Melnick, J.A., Bergman, D.A., Yang, S., Redden, D.T., Chen, L.G., Filby, C., Curtis, J.R., Mikuls, T.R., e Saag, K.G. (2019). Comparison of an interactive voice response system and smartphone application in the identification of gout flares. *Arthritis Research & Therapy*.
- [18] Haberer, J.E., Kiwanuka, J., Nansera, D., Wilson, I.B., e Bangsberg, D.R. (2010). Challenges in Using Mobile Phones for Collection of Antiretroviral Therapy Adherence Data in a Resource-Limited Setting. *AIDS and Behavior*, 14, 1294-1301.
- [19] Suhm, B., Bers, J., McCarthy, D., Freeman, B., Getty, D., Godfrey, K., e Peterson, P. (2002). A comparative study of speech in the call center: natural language call routing vs. touch-tone menus. *CHI*.
- [20] Pekmezi, D., Ainsworth, C., Holly, T., Williams, V., Benitez, T., Wang, K., Rogers, L.Q., Marcus, B.H., e Demark-Wahnefried, W. (2017). Rationale, design, and baseline findings from a pilot randomized trial of an IVR-Supported physical activity intervention for cancer prevention in the Deep South: The DIAL study. *Contemporary clinical trials communications*.
- [21] Ashjian, E.J., Yoo, A., Piette, J.D., Choe, H.M., e Thompson, A.N. (2019). Implementation and barriers to uptake of interactive voice response technology aimed to improve blood pressure control at a large academic medical center. *Journal of the American Pharmacists Association: JAPhA*, 59 2S, S104-S109.e1.
- [22] Grover, A.S., Stewart, O., e Lubensky, D. (2009). Designing interactive voice response (IVR) interfaces: localisation for low literacy users.
- [23] Helzer, J.E., Rose, G.L., Badger, G.J., Searles, J.S., Thomas, C.S., Lindberg, S.A., e Guth, S.E. (2008). Using interactive voice response to enhance brief alcohol intervention in primary care settings. *Journal of studies on alcohol and drugs*, 69 2, 251-8.
- [24] Mundt, J.C., Snyder, P.J., Cannizzaro, M., Chappie, K., e Geralts, D.S. (2007). Voice acoustic measures of depression severity and treatment response collected via interactive voice response (IVR) technology. *Journal of Neurolinguistics*, 20, 50-64.
- [25] Schroder, K.E., Johnson, C.J., e Wiebe, J.S. (2006). Interactive Voice Response Technology Applied to Sexual Behavior Self-reports: A Comparison of Three Methods. *AIDS and Behavior*, 11, 313-323.

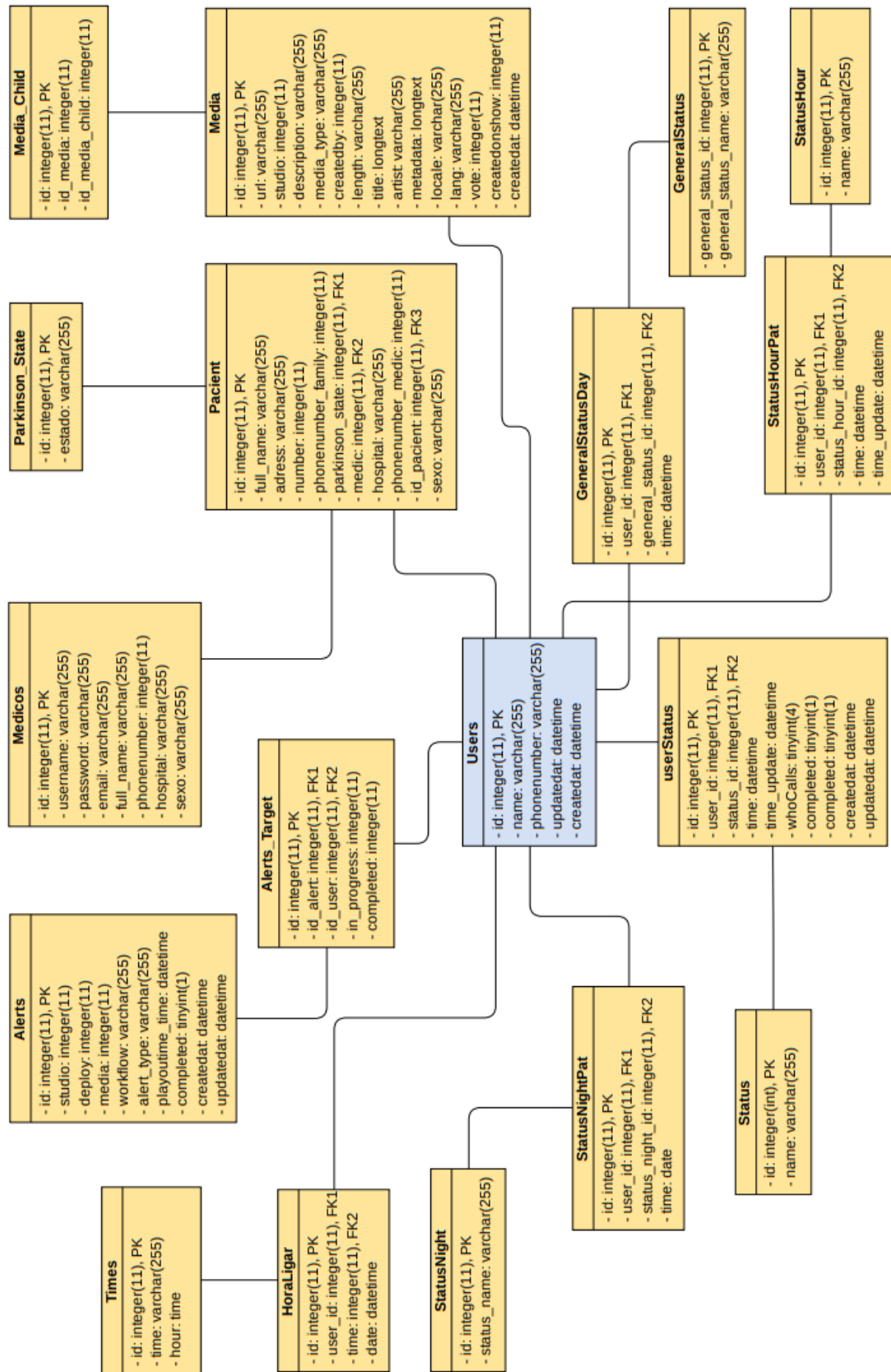
- [26] Reid, R.D., Pipe, A.L., Quinlan, B., e Oda, J. (2007). Interactive voice response telephony to promote smoking cessation in patients with heart disease: a pilot study. *Patient education and counseling*, 66 3, 319-26.
- [27] Rose, G.L., Skelly, J.M., Badger, G.J., Ferraro, T.A., e Helzer, J.E. (2015). Efficacy of automated telephone continuing care following outpatient therapy for alcohol dependence. *Addictive behaviors*, 41, 223-31.
- [28] Patel, N., Shah, K., Savani, K., Klemmer, S.R., Dave, P., e Parikh, T.S. (2012). Power to the peers: authority of source effects for a voice-based agricultural information service in rural India. *ICTD*.
- [29] Maitra, A., e Kuntagod, N. (2013). A novel mobile application to assist maternal health workers in rural India. (2013). *5th International Workshop on Software Engineering in Health Care (SEHC)*, 75-78.
- [30] Heisler, M., e Piette, J.D. (2005). I help you, and you help me: facilitated telephone peer support among patients with diabetes. *The Diabetes educator*, 31 6, 869-79.
- [31] Kazakos, K., Asthana, S., Balaam, M., Duggal, M., Holden, A., Jamir, L., Kannuri, N.K., Kumar, S., Manindla, A.R., Manikam, S.A., Murthy, G.V., Nahar, P., Phillimore, P., Sathyanath, S., Singh, P., Singh, M., Wright, P.C., Yadav, D., e Olivier, P. (2016). A Real-Time IVR Platform for Community Radio. *CHI*.
- [32] Corkrey, R., Parkinson, L. (2004). Generalized Electronic Interviewing System (GEIS): A program and scripting method for conducting interviews in multiple modes. *Behav Res Methods Instrum Comput.* 36(4):784-96.
- [33] Branco, D., Bouça, R., Ferreira, J., & Guerreiro, T. (2019). Designing Free-Living Reports for Parkinson's Disease. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- [34] Mentis, H.M., Komlodi, A., Schrader, K., Phipps, M., Gruber-Baldini, A.L., Yarbrough, K., & Shulman, L. (2017). Crafting a View of Self-Tracking Data in the Clinical Visit. *CHI*.
- [35] Li, N., Tian, F., Fan, X., Zhu, Y., Wang, H., & Dai, G. (2019). Monitoring motor symptoms in Parkinson's disease via instrumenting daily artifacts with inertia sensors. *CCF Transactions on Pervasive Computing and Interaction*, 1-14.
- [36] Dorsey, E.R., Constantinescu, R., Thompson, J.P., Biglan, K.M., Holloway, R.G., Kieburtz, K.K., Marshall, F.J., Ravina, B.M., Schifitto, G., Siderowf, A.D., & Tanner, C.M. (2007). Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology*, 68 5, 384-6.
- [37] *Campus Neurológico Sénior*. URL: <http://www.cnscampus.com/pt> (Visualizado em 08/11/2019).
- [38] Woods, A.M., Nowostawski, M., Franz, E., & Purvis, M. (2014). Parkinson's disease and essential tremor classification on mobile device. *Pervasive Mob. Comput.*, 13, 1-12.
- [39] Bouça-Machado, R., Jalles, C., Guerreiro, D., Pona-Ferreira, F., Branco, D., Guerreiro, T., Matias, R., & Ferreira, J.J. (2020). Gait Kinematic Parameters in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Journal of Parkinson's Disease*, 10, 843 - 853.
- [40] Martins, J., Carilho, J., Schnell, O., Duarte, C., Couto, F., Carriço, L., & Guerreiro, T. (2014). Friendsourcing the unmet needs of people with dementia. *W4A*.

- [41] Alves, S., Brito, F., Cordeiro, A., Carriço, L., & Guerreiro, T. (2019). Designing Personalized Therapy Tools for People with Dementia. *Proceedings of the 16th Web For All 2019 Personalization - Personalizing the Web*.
- [42] Byrom, B., & Mundt, J.C. (2005). The value of computer-administered self-report data in central nervous system clinical trials. *Current opinion in drug discovery & development*, 8 3, 374-83.
- [43] Li, N., Tian, F., Fan, X., Zhu, Y., Wang, H., & Dai, G. (2019). Monitoring motor symptoms in Parkinson's disease via instrumenting daily artifacts with inertia sensors. *CCF Transactions on Pervasive Computing and Interaction*, 1-14.
- [44] Dorsey, E.R., Constantinescu, R., Thompson, J.P., Biglan, K.M., Holloway, R.G., Kieburtz, K.K., Marshall, F.J., Ravina, B.M., Schifitto, G., Siderowf, A.D., & Tanner, C.M. (2007). Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology*, 68 5, 384-6.
- [45] Wang, L., Xiong, N., Huang, J., Guo, S., Liu, L., Han, C., Zhang, G., Jiang, H., Ma, K., Xia, Y.B., Xu, X., Li, J., Liu, J.Y., & Wang, T. (2017). Protein-Restricted Diets for Ameliorating Motor Fluctuations in Parkinson's Disease. *Front. Aging Neurosci.*
- [46] Papapetropoulos, S. (2012). Patient diaries as a clinical endpoint in Parkinson's disease clinical trials. *CNS neuroscience & therapeutics*, 18 5, 380-7.
- [47] Hauser, R.A., Friedlander, J., Zesiewicz, T.A., Adler, C.H., Seeberger, L.C., O'Brien, C.F., Molho, E.S., & Factor, S.A. (2000). A home diary to assess functional status in patients with Parkinson's disease with motor fluctuations and dyskinesia. *Clinical neuropharmacology*, 23 2, 75-81.
- [48] Pérez-López, C., Samà, A., Martín, D.R., Català, A., Cabestany, J., Aróstegui, J.M., Mingo, E.D., & Rodríguez-Molinero, A. (2016). Assessing Motor Fluctuations in Parkinson's Disease Patients Based on a Single Inertial Sensor. *Sensors*.
- [49] Lieberman, G., & Naylor, M.R. (2012). Interactive voice response technology for symptom monitoring and as an adjunct to the treatment of chronic pain. *Translational behavioral medicine*.
- [50] Abu-Hasaballah, K., James, A., & Aseltine, R. (2007). Lessons and pitfalls of interactive voice response in medical research. *Contemporary clinical trials*, 28 5, 593-602.
- [51] Fielding, R. T. (2000). [Chapter 5: Representational State Transfer \(REST\)](#). *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures (Ph.D.)*. University of California, Irvine.
- [52] Martins, A., Rosa, A.F., Queirós, A., Silva, A., & Rocha, N. (2015). European Portuguese Validation of the System Usability Scale (SUS). *DSAI*.
- [53] Jakob Nielsen. (2012). Usability 101: Introduction to usability. URL: <https://bityli.com/4Tk6n> . (Visualizado em 12/10/2020)
- [54] Lyons, G. M., K. Culhane, D. Hilton, P. Grace and D. Lyons. "A description of an accelerometer-based mobility monitoring technique." *Medical engineering & physics* 27 6 (2005): 497-504.
- [55] Navabi, N., Ghaffari, F., & Jannat-Alipoor, Z. (2016). Older adults' attitudes and barriers toward the use of mobile phones. *Clinical Interventions in Aging*, 11, 1371 - 1378.
- [56] Nicolau, H., Montague, K., Guerreiro, T.J., Rodrigues, A., & Hanson, V.L. (2017). Investigating Laboratory and Everyday Typing Performance of Blind Users. *TACCESS*, 10, 4:1-4:26.

Anexo A

Diagrama de relacionamento de entidades da Base de Dados

Anexo A. Diagrama de relacionamento de entidades da Base de Dados



Anexo B

Questionários

Questionário de usabilidade do GentelParkinson

A finalidade deste questionário é recolher dados acerca da utilização do GentelParkinson. Gostaríamos de saber a sua opinião acerca da usabilidade do sistema, os pontos fortes e fracos do mesmo.

Agradecemos a vossa participação e o tempo dispensado.

Consegui perceber com clareza tudo o que foi dito nas chamadas do GentelParkinson

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Se sentiu dificuldade de compreensão nas chamadas, diga onde sentiu maior dificuldade?

Teve algum problema com as chamadas automáticas?

- Sim
- Não

Caso tenha respondido à pergunta anterior "Sim", mencione quais foram os problemas que teve?

Se sentiu o sistema confuso ou complicado de utilizar, mencione onde achou?

(Secção 2)

Escala de usabilidade do sistema (SUS - System Usability Scale)

Responda caso concorda ou discorda das seguintes 10 afirmações da escala de usabilidade do sistema, utilizando a escala de *Likert*.

Anexo B. Questionários

Gostaria de usar este sistema frequentemente.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Achei o sistema desnecessariamente complexo.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

O sistema foi fácil de utilizar.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Penso que precisaria da ajuda de uma pessoa técnica para poder utilizar este sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Achei que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Achei que o sistema apresenta muita inconsistência.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Acredito que as pessoas aprenderão rapidamente a utilizar o sistema.

Anexo B. Questionários

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Achei o sistema muito complicado de usar.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Senti-me muito confiante a utilizar o sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Foi necessário aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

(Secção 3)

Outros comentários

Pode deixar um comentário caso queira deixar a sua opinião geral do GentelParkinson.

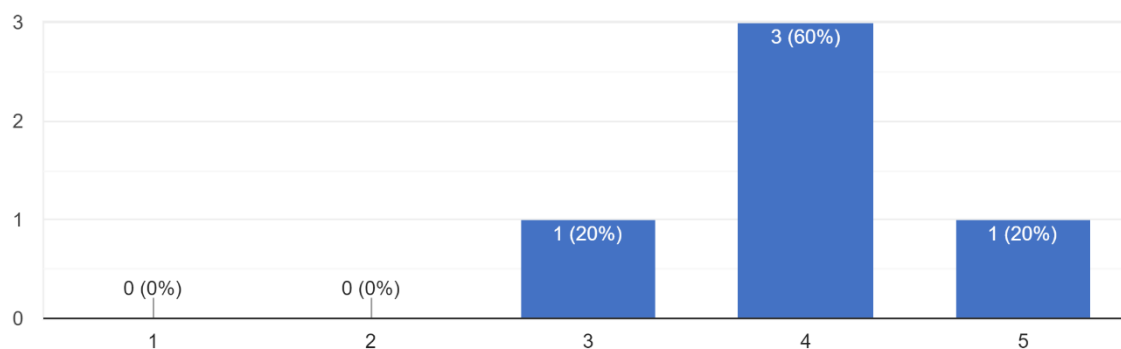
Deixe um comentário caso deseje reportar algo que não foi perguntado anteriormente

Resultados do Questionário de Usabilidade do GentelParkinson

A seguir estão os resultados referentes ao questionário anterior. O questionário em questão foi feito ao grupo que realizou os estudos internos com a finalidade de observar a funcionalidade do sistema.

Conseguir perceber com clareza tudo o que foi dito nas chamadas do GentelParkinson

5 respostas



Se sentiu dificuldade de compreensão nas chamadas, diga onde sentiu maior dificuldade?

4 respostas

Algumas palavras eram de difícil compreensão como por exemplo dyskinesia. Por vezes a informação era dita muito rapidamente o que dificultava a compreensão.

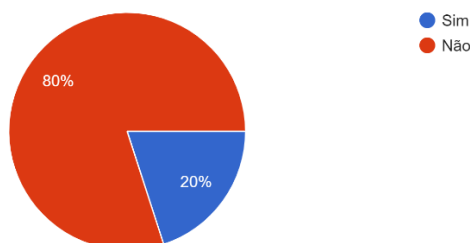
Por exemplo, não consegui perceber de onde estavam a ligar. As palavras centro e hospitalar são perceptíveis mas as seguintes não consegui compreender. A palavra discinésia também não é muito perceptível. No entanto, em geral, no que diz respeito às perguntas, foi perceptível.

A primeira vez não consegui perceber quais eram os números que devia marcar e fiquei à espera que repetisse. Como não repetiu marquei "#" (presumindo que pudesse ser a tecla para repetir), mas ele assumiu como se estivesse a marcar uma das opções (penso que a primeira opção). Quando diz as opções disponíveis poderia facilitar se fosse algo como "Marque 1 se....." em vez de "1: ...". A dicção da voz não é a melhor - o "confirma mesmo" é onde se nota mais.

Não te sei dizer exactamente os textos, mas em todos tem que se ouvir novamente e quando a entoação da voz não for correcta podemos ter de 'forçar'. (escrever mal a palavra para acentuar o som)

Teve algum problema com as chamadas automáticas?

5 respostas



Anexo B. Questionários

Caso tenha respondido à pergunta anterior "Sim", mencione quais foram os problemas que teve?

1 resposta

A chamada agendada das 15h30 só começou a ter som passado 1 minuto.

Se sentiu o sistema confuso ou complicado de utilizar, mencione onde achou?

4 respostas

Na parte inicial não fica explícito que ao não reportar posso agendar para mais tarde, deveria ter essa opção. Bem como senão pretendo reportar um item de uma determinada hora posso na mesma reportar outras horas.

Apenas senti que a voz estava muito acelerada. Desta forma pode até tornar difícil perceber a hora a que se refere a pergunta. Por exemplo, tive de olhar para o relógio para tentar perceber se a pergunta era sobre as 14h30 ou 15h30.

Não, acho que é simples. Parece um sistema fácil para uma pessoa se habituar a usar.

O menu de confirmar devia ser alterado para ser menos verboso. (depois falamos que tenho uma ideia de como fazer mais rapido)

Mencione o que acha necessário melhorar no sistema GentelParkinson.

3 respostas

- Quando uma opção inválida é escolhida deve ser dita essa informação.
- No geral o texto deve ser lido mais devagar sobretudo pela população ir ter dificuldade na compreensão.
- Por vezes a chamada termina de forma bruta sem mensagem final.
- O * está mapeado para 2 e o # para 1.
- Quando a opção é agenda deveria ser mais claro logo ao início, além disso os passos necessários deveriam ser reduzidos.
- Deveria estar mais intuitivo que não querendo reportar um determinado período posso na mesma reportar os restantes.
- Passado 5-10 segundos da informação ser lida e caso não se tenha resposta, esta informação deveria ser novamente repetida.
- Caso seja possível testem outras vozes ou até mesmo pensar em alguém para pelo menos algumas frases mais complexas ler o texto ao invés da voz automatizada

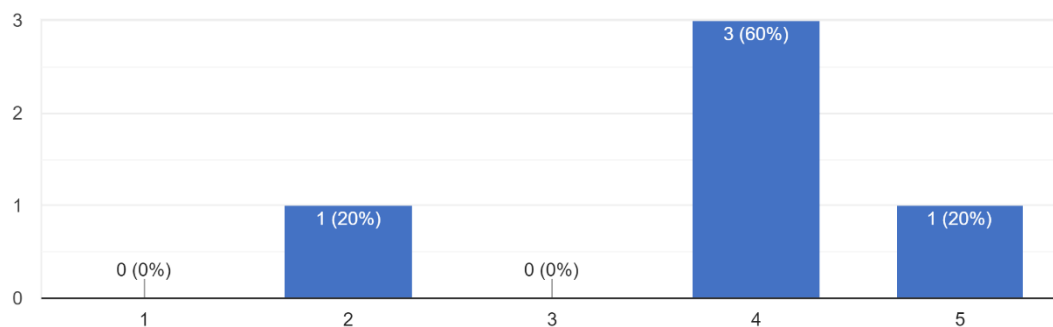
Poderiam tentar "desacelerar" um pouco a voz. Poderia também existir uma opção de ouvir de novo a pergunta (caso por exemplo não tenhamos percebido as horas) e de repetir automaticamente a pergunta após X segundos sem resposta.

Uma voz melhor, com melhor dicção. Garantir que as informações são repetidas (houve umas que esperei e repetiu e outras que não, ficou em silêncio).

Anexo B. Questionários

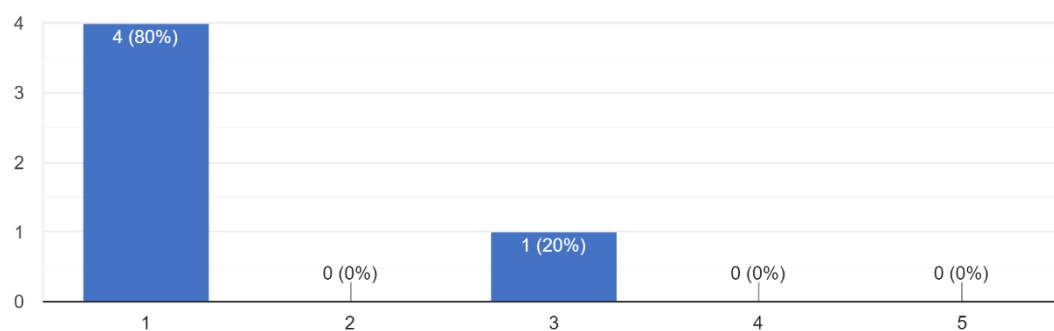
Gostaria de usar este sistema frequentemente.

5 respostas



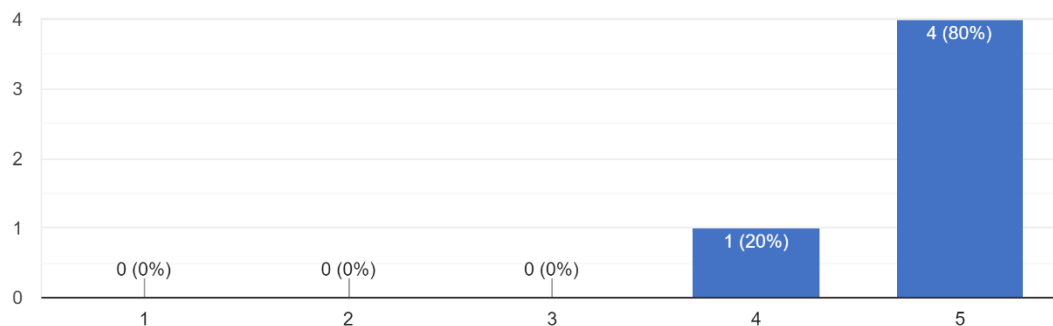
Achei o sistema desnecessariamente complexo.

5 respostas



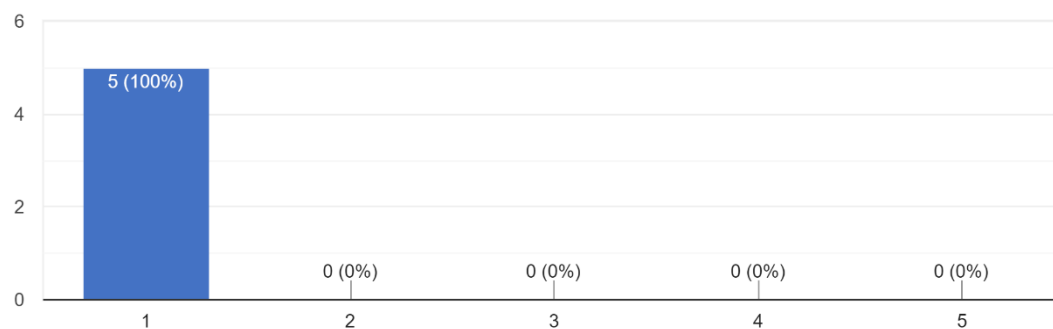
O sistema foi fácil de utilizar.

5 respostas



Penso que precisaria da ajuda de uma pessoa técnica para poder utilizar este sistema.

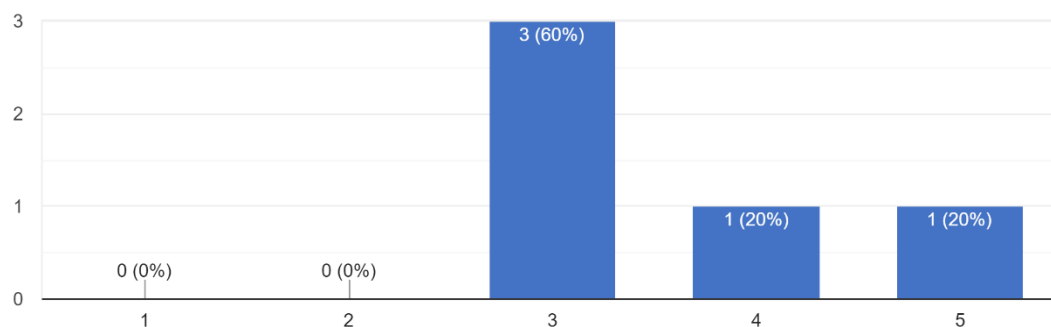
5 respostas



Anexo B. Questionários

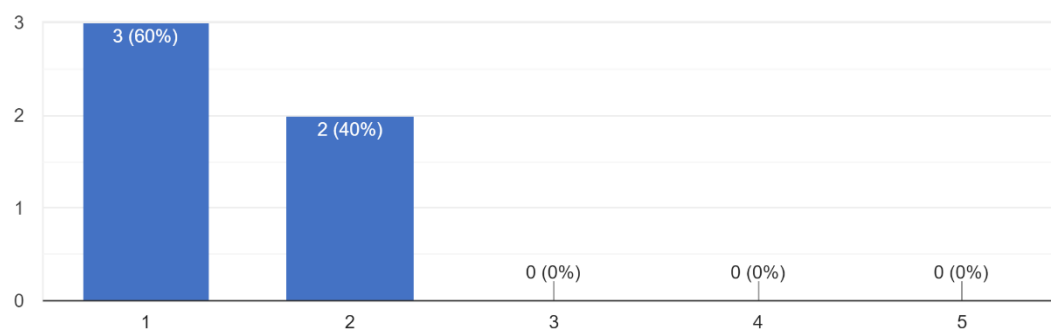
Achei que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

5 respostas



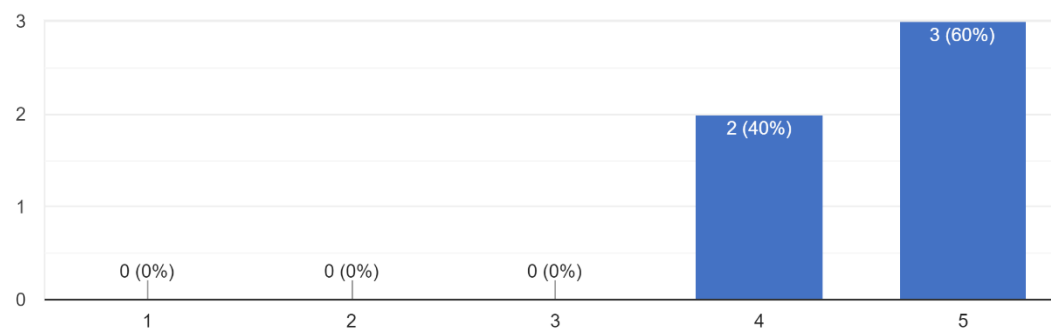
Achei que o sistema apresenta muita inconsistência.

5 respostas



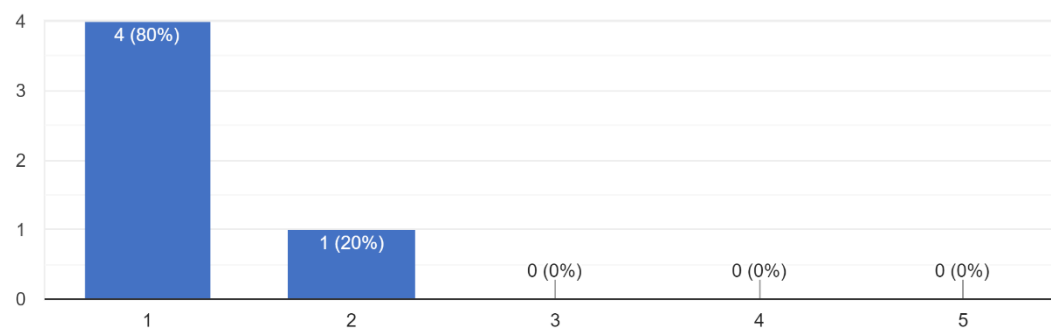
Acredito que as pessoas aprenderão rapidamente a utilizar o sistema.

5 respostas



Achei o sistema muito complicado de usar.

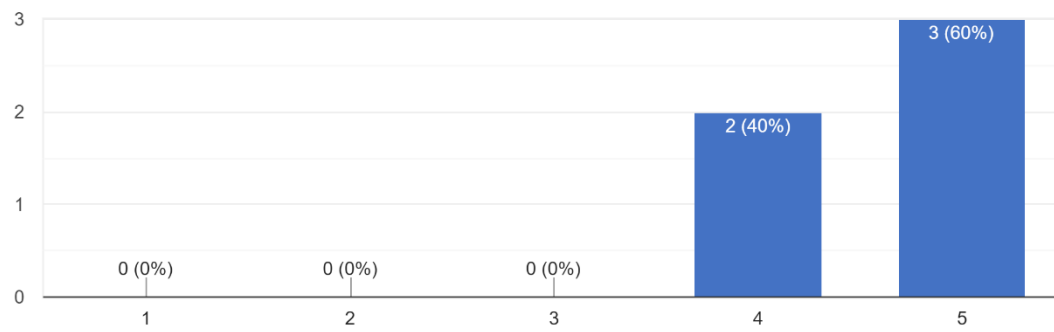
5 respostas



Anexo B. Questionários

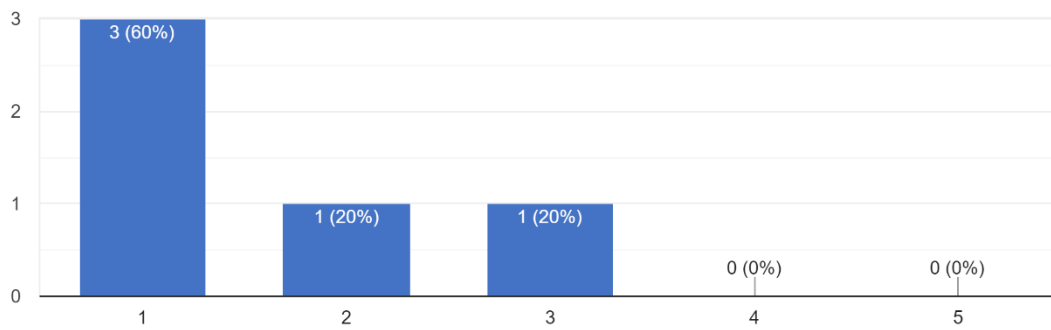
Senti-me muito confiante a utilizar o sistema.

5 respostas



Foi necessário aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.


5 respostas



Anexo 1. Resultados do questionário de usabilidade dos testes internos

Demografia & Utilização do IVR

Data de nascimento

dd/mm/aaaa 

Gênero

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não referenciar

Qual é a sua área de investigação?

Já aplicou a escala de *Hauser* aos seus pacientes?

- Sim
- Não

Se respondeu "Sim" à pergunta anterior, com que frequência teve de lidar com paciente que preencheram a escala de *Hauser*?

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Quantos anos de experiência tem na área de neurologia lidando com pacientes com Parkinson?

Utilizou um sistema de resposta de voz interativo (IVR) anteriormente?

- Sim
- Não

Qual é a sua opinião sobre o uso de chamadas telefónicas para recolher dados clínicos como a escala de *Hauser*?

Implementou anteriormente escalas digitais na área da neurologia com os seus pacientes?

- Sim
- Não

Se respondeu à pergunta anterior "Sim", quais foram?

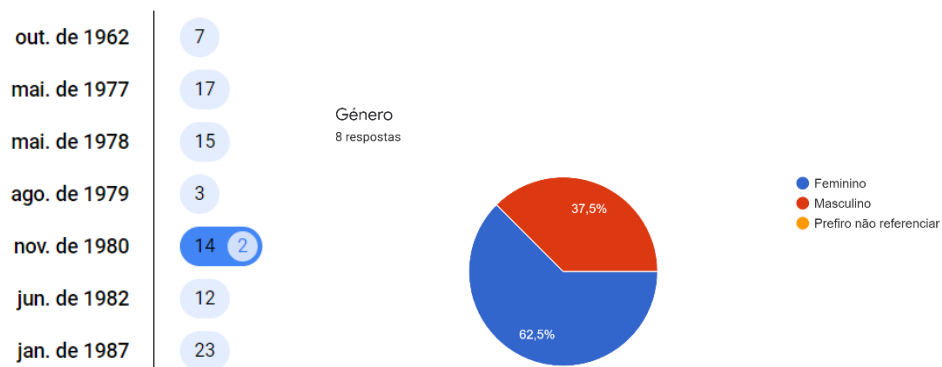
Caso tenha respondido "Não", conhece alguma escala utilizada na área da neurologia que foi implementada utilizando um sistema IVR? Se sim, qual foi?

Resultados do Questionário Demografia & Utilização do IVR

A seguir estão os resultados referentes ao questionário anterior. O questionário em questão foi feito no estudo com os médicos para recolher informação acerca dos médicos.

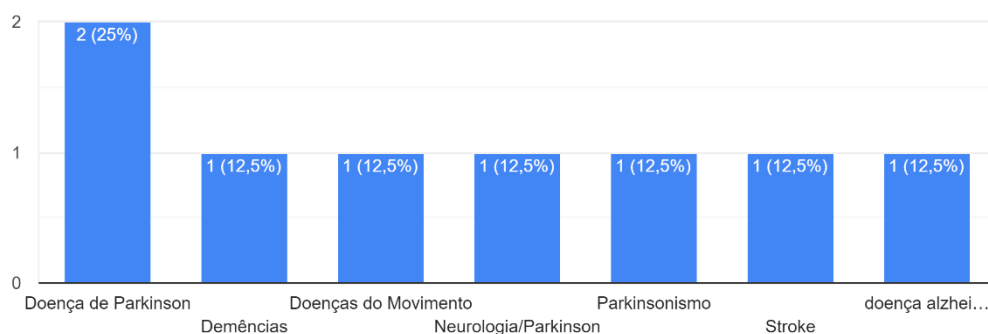
Data de nascimento

8 respostas



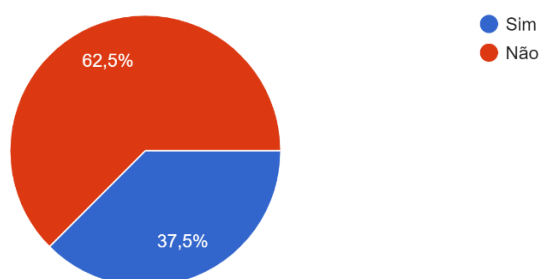
Qual é a sua área de investigação?

8 respostas



Já aplicou a escala de Hauser aos seus doentes?

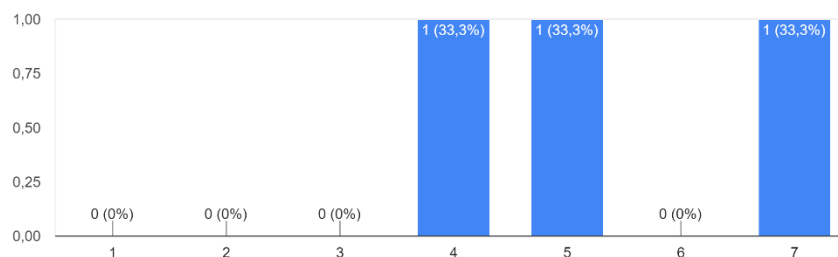
8 respostas



Anexo B. Questionários

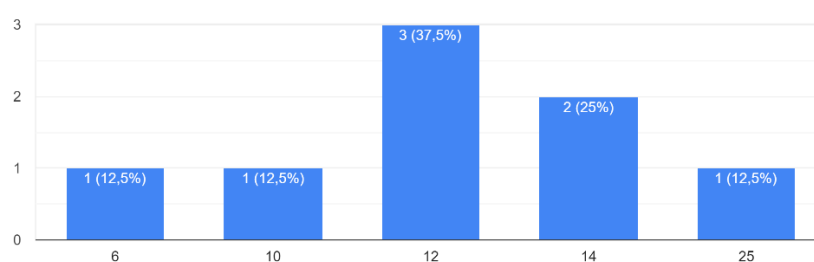
Se respondeu "Sim" à pergunta anterior, com que frequência teve que lidar com doentes que preencheram a escala de Hauser?

3 respostas



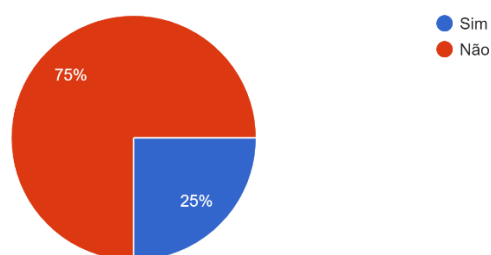
Quantos anos de experiência tem na área de neurologia lidando com doentes com Parkinson?

8 respostas



Utilizou um sistema de resposta de voz interativo (IVR) anteriormente?

8 respostas



Qual é a sua opinião sobre o uso de chamadas telefónicas para recolher dados clínicos como a escala de Hauser?

7 respostas

Inteligente

muito útil, podendo existir um acompanhamento mais frequente do doente, com maior comodidade para o mesmo e consequentemente melhor adaptação da terapêutica.

Estará dependente da capacidade do doente utilizar tecnologias de comunicação

É acessível a colheita de informações

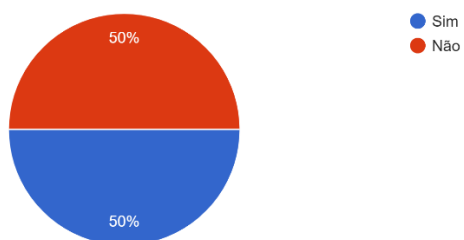
Uma oportunidade para aplicar IA no desenvolvimento de algoritmo de reconhecimento de flutuações motoras na voz de doentes com DP

Sou a favor

Anexo B. Questionários

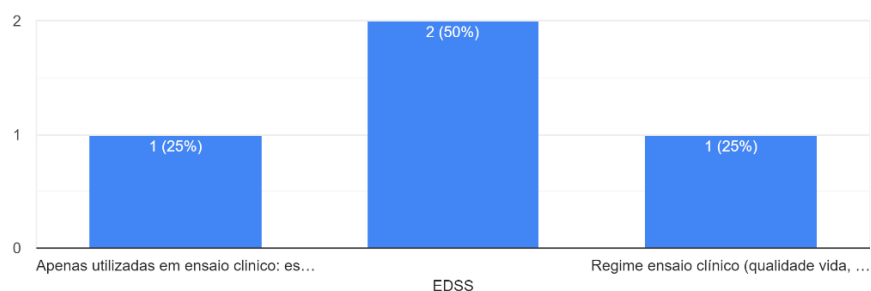
Implementou anteriormente escalas digitais na área da neurologia com os seus doentes?

8 respostas



Se respondeu à pergunta anterior "Sim", quais foram?

4 respostas



Caso tenha respondido "Não", conhece alguma escala utilizada na área da neurologia que foi implementada utilizando um sistema IVR? Se sim, qual foi?

3 respostas

não

Nenhuma por IVRS

Não

Anexo 2. Resultados do questionário Demográfico&Utilização do IVR

Questionário de Usabilidade

Escala de usabilidade do sistema (SUS - *System Usability Scale*)

Gostaria de usar este sistema frequentemente.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Achei o sistema desnecessariamente complexo.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

O sistema foi fácil de utilizar.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Penso que precisaria da ajuda de uma pessoa técnica para poder utilizar este sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Achei que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Achei que o sistema apresenta muita inconsistência.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Acredito que as pessoas aprenderão rapidamente a utilizar o sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo
Totalmente						Totalmente

Achei o sistema muito complicado de usar.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo
Totalmente						Totalmente

Senti-me muito confiante a utilizar o sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo
Totalmente						Totalmente

Foi necessário aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo
Totalmente						Totalmente

(Secção 2)

Outros comentários

Pode deixar um comentário caso queira deixar a sua opinião geral do GentelParkinson.

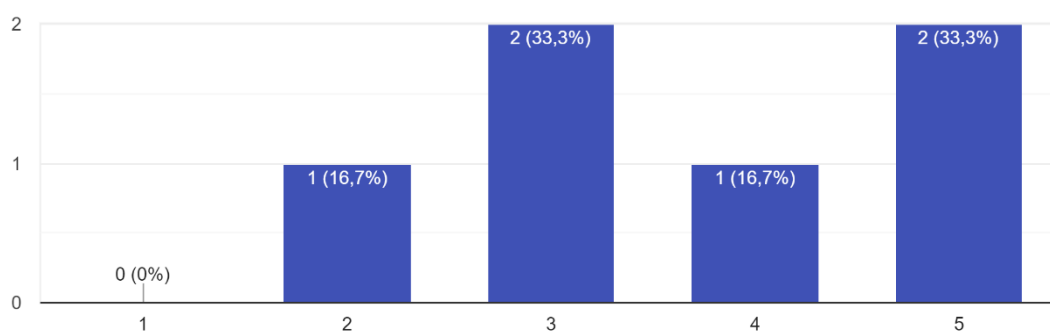
Deixe um comentário caso deseje reportar algo que não foi perguntado anteriormente

Resultados do Questionário de Usabilidade

A seguir estão os resultados referentes ao questionário anterior. O questionário em questão foi feito no estudo com os médicos para recolher informação acerca da usabilidade do sistema.

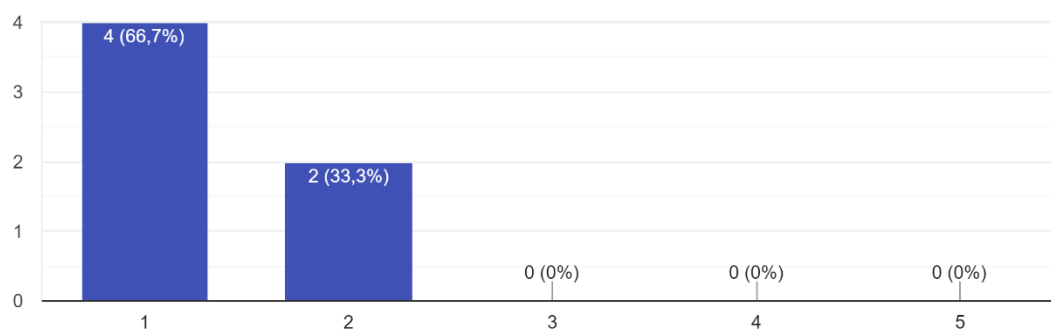
Gostaria de usar este sistema frequentemente.

6 respostas



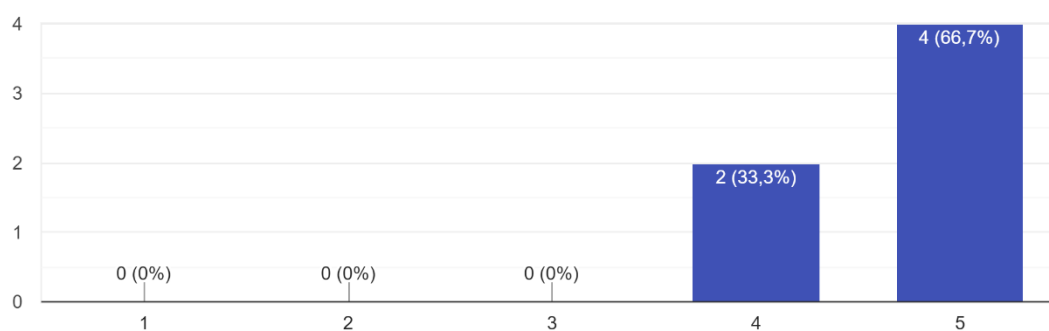
Achei o sistema desnecessariamente complexo.

6 respostas



O sistema foi fácil de utilizar.

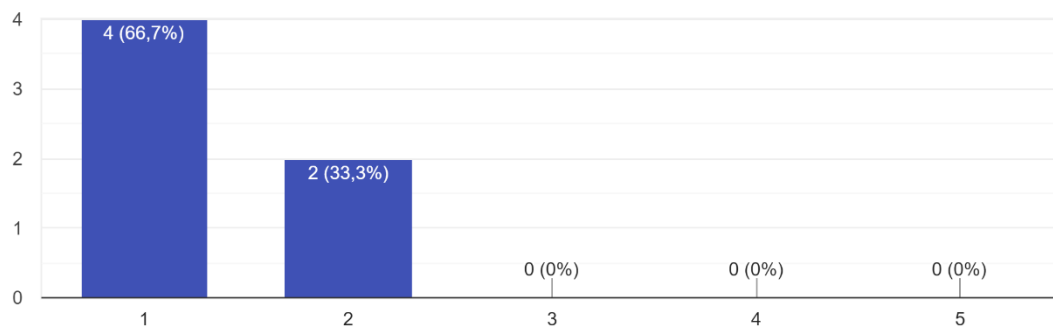
6 respostas



Anexo B. Questionários

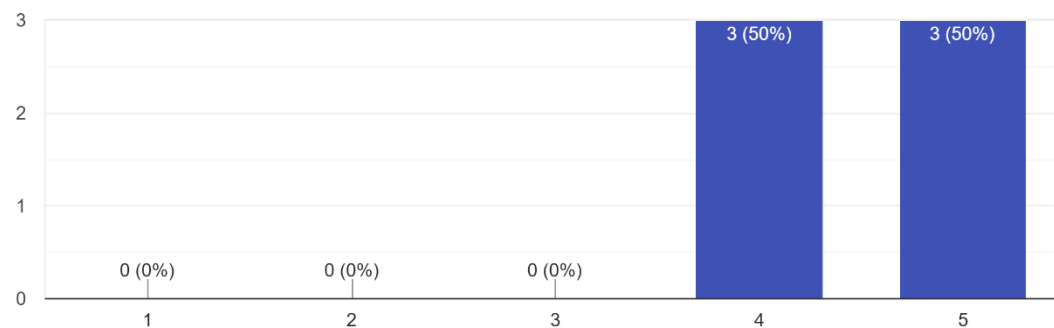
Penso que precisaria da ajuda de uma pessoa técnica para poder utilizar este sistema.

6 respostas



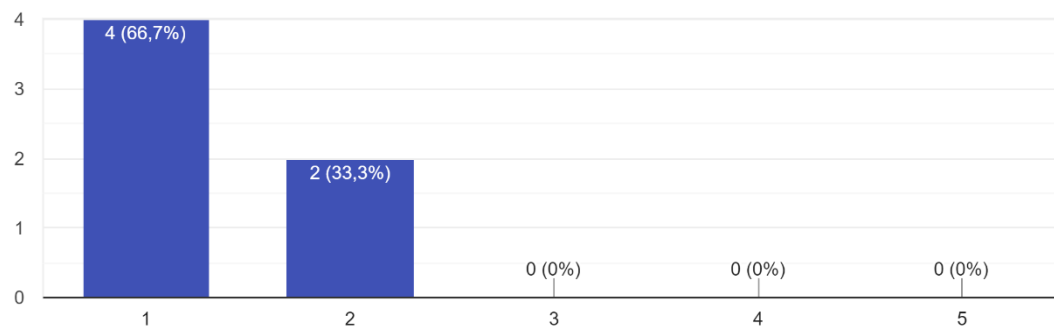
Achei que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

6 respostas



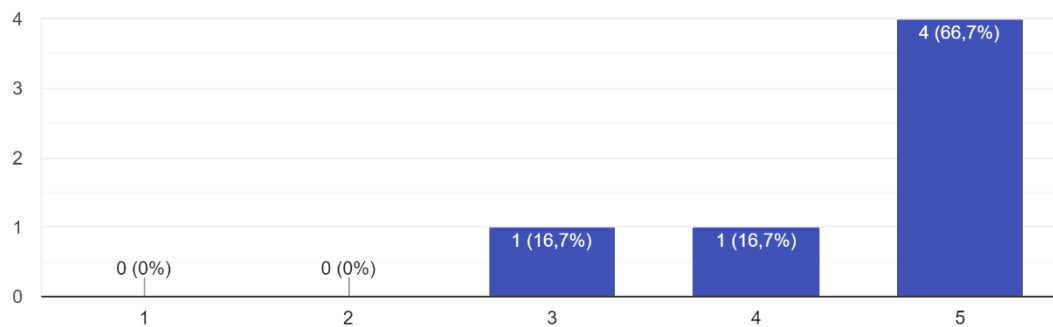
Achei que o sistema apresenta muita inconsistência.

6 respostas



Acredito que as pessoas aprenderão rapidamente a utilizar o sistema.

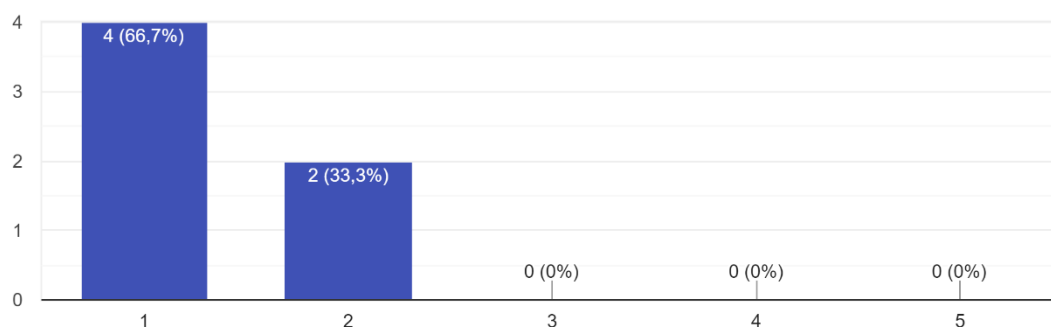
6 respostas



Anexo B. Questionários

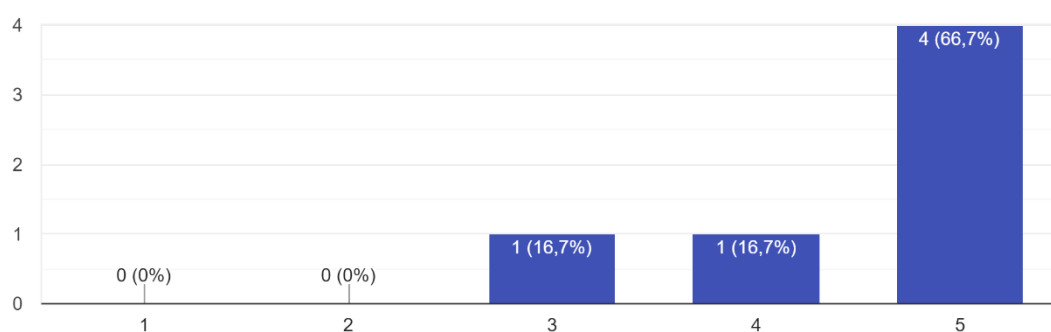
Achei o sistema muito complicado de usar.

6 respostas



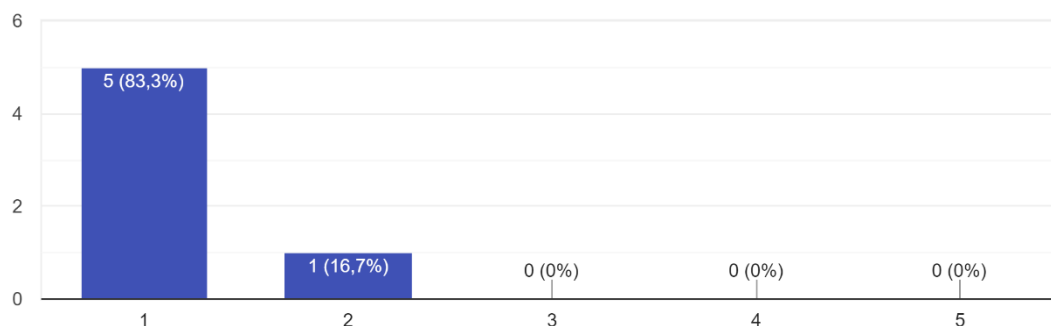
Senti-me muito confiante a utilizar o sistema.

6 respostas



Foi necessário aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

6 respostas



Deixe um comentário caso deseje reportar algo que não foi perguntado anteriormente

2 respostas

Quando seleccionamos "bem" ou "mal" o feedback é "bem seleccionado" ou "mal seleccionado", o que pode induzir em erro.

Muitos doentes não estão habituados a utilizar o telemóvel e muito menos a usar o teclado durante a chamada. Outros terão dificuldades em fazê-lo devido aos sintomas motores.

Anexo 3. Resultados do questionário de usabilidade

Questionário *Debriefing*

Durante este estudo senti-me seguro ao fornecer os dados

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

No geral, é aceitável a recolha de dados através do GentelParkinson.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

A utilização do sistema GentelParkinson na recolha de dados é eticamente aceitável.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Acho que a utilização do sistema GentelParkinson eficaz na recolha de dados.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Acho que o sistema GentelParkinson recolheria os estados sentidos pelos pacientes com Parkinson com maior precisão do que nos diários de *Hauser*.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Acho que esta abordagem de recolha de dados é confiável.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

A implementação de uma escala de *Hauser* em versão IVR será bem aceite pelos pacientes com Parkinson.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Estaria disposto a utilizar o sistema GentelParkinson em vez dos diários de *Hauser*.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Estaria disposto a responder às chamadas de recolha de dados utilizando o sistema GentelParkinson (selecione todas as opções aplicáveis).

- ☐ De 30 em 30 minutos
- ☐ De 1 em 1 hora
- ☐ De 2 em 2 horas
- ☐ Ao fim do dia
- ☐ Nunca

(Secção 2)

Relato de problemas

Informe a seguir caso tenha tido algum problema nas chamadas

Conseguir perceber com clareza tudo o que foi dito nas chamadas do GentelParkinson.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

Se sentiu dificuldade de compreensão nas chamadas, diga onde sentiu maior dificuldade?

Teve algum problema com as chamadas automáticas?

Anexo B. Questionários

- Sim
- Não

Caso tenha respondido à pergunta anterior "Sim", mencione quais foram os problemas que teve?

Tem alguma sugestão de melhoramento de algum menu ouvido durante as chamadas?

(Secção 3)

Outros comentários

Pode deixar um comentário caso queira deixar a sua opinião geral do GentelParkinson.

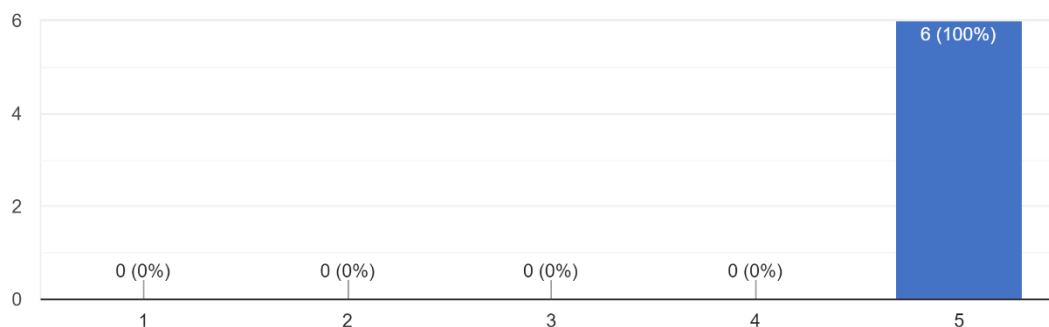
Deixe um comentário caso deseje reportar algo que não foi perguntado anteriormente

Resultados do Questionário *Debriefing*

A seguir estão os resultados referentes ao questionário anterior. O questionário em questão foi feito no estudo com os médicos para recolher informação acerca da aceitação e privacidade deste método de recolha de informação.

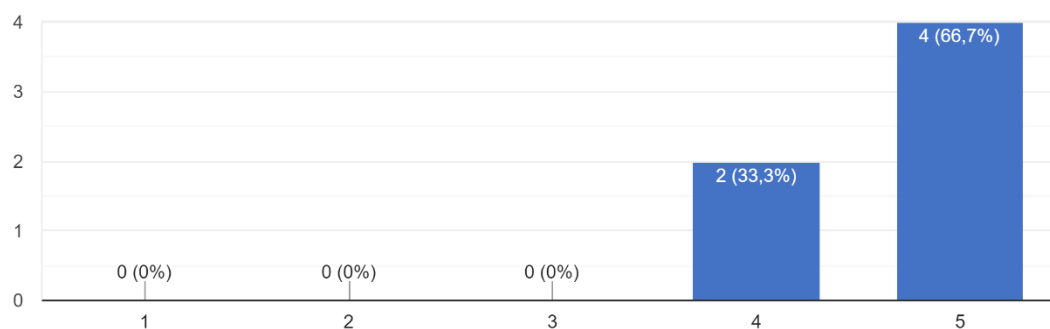
Durante este estudo senti-me seguro ao fornecer os dados

6 respostas



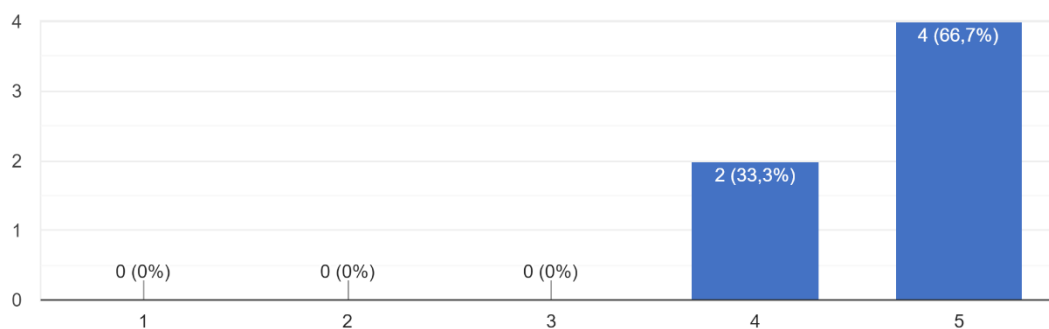
No geral, é aceitável a recolha de dados através do GentelParkinson.

6 respostas



A utilização do sistema GentelParkinson na recolha de dados é eticamente aceitável.

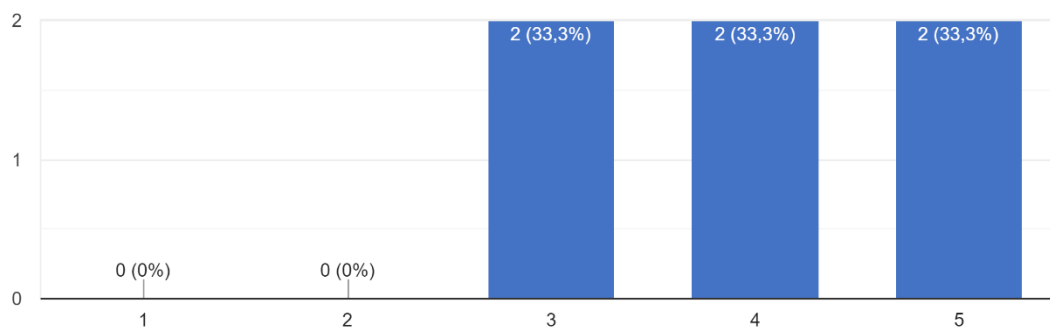
6 respostas



Anexo B. Questionários

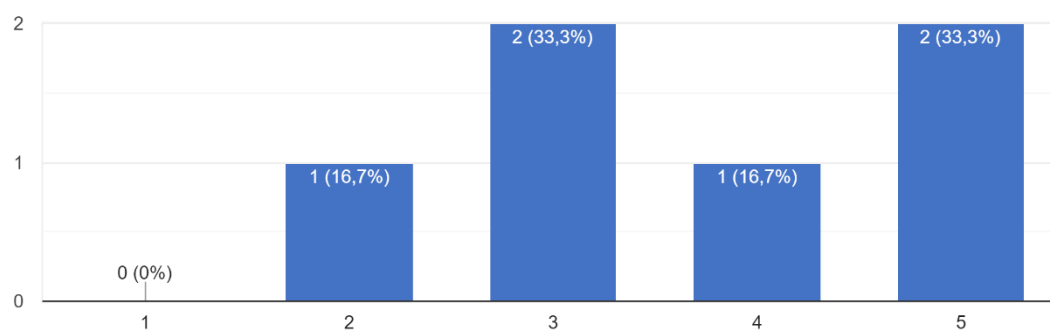
Acho que a utilização do sistema GentelParkinson eficaz na recolha de dados.

6 respostas



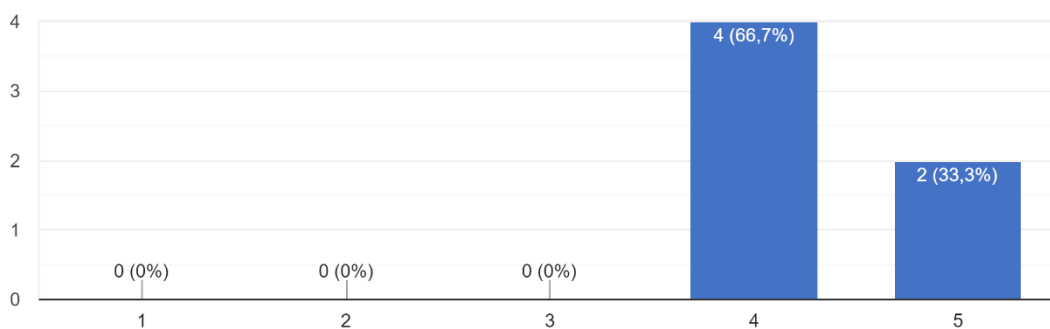
Acho que o sistema GentelParkinson recolheria os estados sentidos pelos pacientes com Parkinson com maior precisão do que nos diários de Hauser.

6 respostas



Acho que esta abordagem de recolha de dados é confiável.

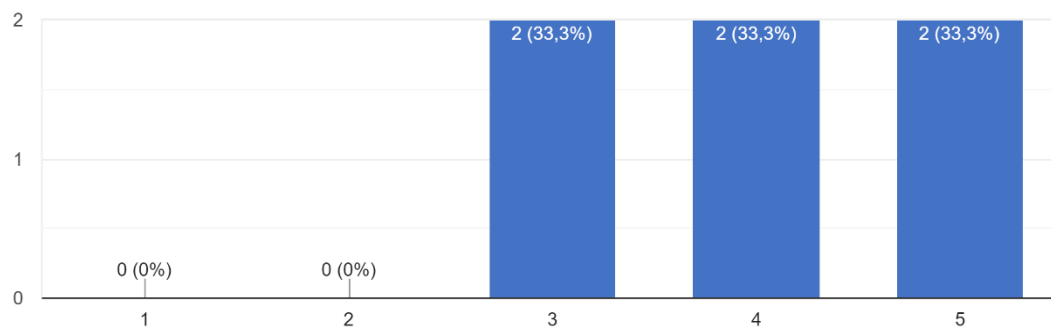
6 respostas



Anexo B. Questionários

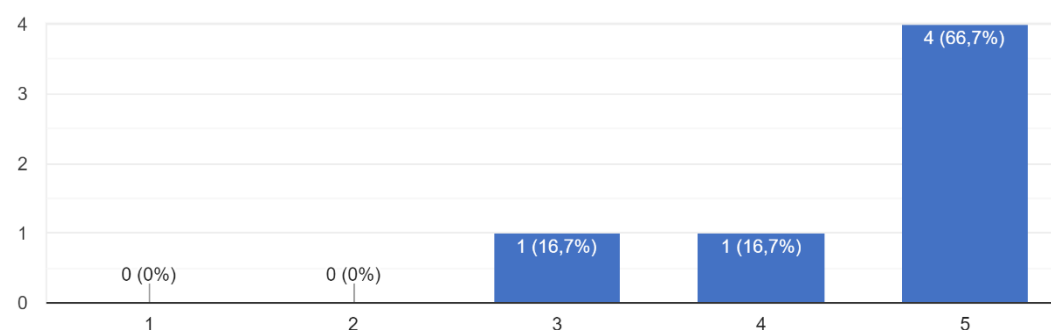
A implementação de uma escala de Hauser em versão IVR será bem aceite pelos pacientes com Parkinson.

6 respostas



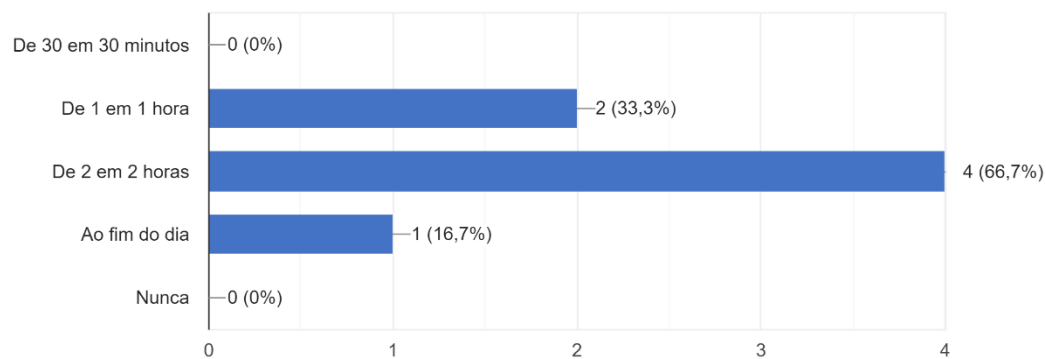
Estaria disposto a utilizar o sistema GentelParkinson em vez dos diários de Hauser.

6 respostas



Estaria disposto a responder às chamadas de recolha de dados utilizando o sistema GentelParkinson (selecione todas as opções aplicáveis).

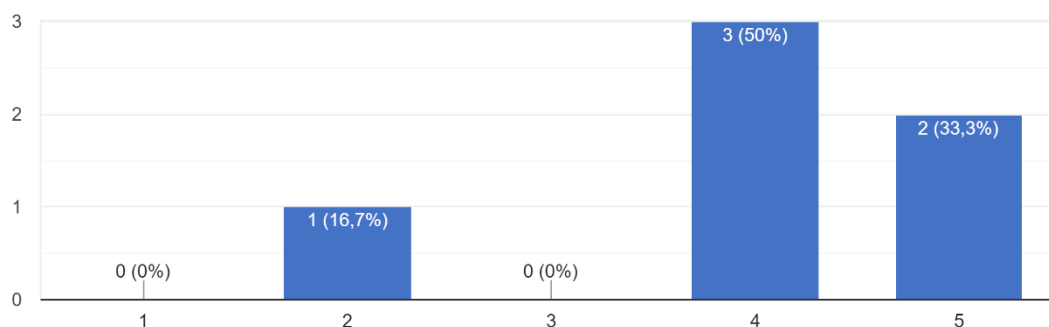
6 respostas



Anexo B. Questionários

Conseguir perceber com clareza tudo o que foi dito nas chamadas do GentelParkinson.

6 respostas



Se sentiu dificuldade de compreensão nas chamadas, diga onde sentiu maior dificuldade?

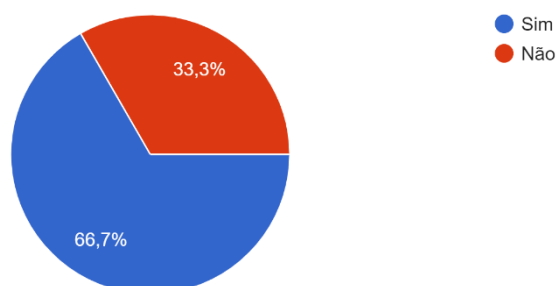
2 respostas

Ex. "Mal" seleccionado seria preferível dizer seleccionou a opção "Mal". A primeira vez q ouvi pareceu q eu tinha feito mal a seleção

Algumas palavras com má dicção ("não" na primeira pergunta e "razoavelmente" numa pergunta de escolha múltipla). Som tem volume relativamente baixo; poderá ser necessário adaptar a velocidade da gravação automática para alguns doentes

Teve algum problema com as chamadas automáticas?

6 respostas



Caso tenha respondido à pergunta anterior "Sim", mencione quais foram os problemas que teve?

4 respostas

Faltou uma chamada; na primeira do segundo dia só recebi a pergunta relativa à noite

Falha num dos contactos

Se telefone guardado não dava tempo para atender

Anexo B. Questionários

Tem alguma sugestão de melhoramento de algum menu ouvido durante as chamadas?

4 respostas

Ver acima

Linguagem o mais simples possível

Sugiro que na confirmação da resposta não se diga 1 pressione 1 se confirmar. Basta dizer pressione 1 para confirmar

Tenho dúvidas quanto à necessidade do passo de confirmação de resposta - se sim sugiro mudar a formulação do texto (actualmente é "mal seleccionado", em vez de "seleccionou mal" - assim soa estranho)

Deixe um comentário caso deseje reportar algo que não foi perguntado anteriormente

1 resposta

Acrescentar pergunta da hora da toma de levodopa

Anexo 4. Resultados do questionário *Debriefing*